



کد مدرسه

# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



## آزمون شماره ۳ ۱۰ اسفند ۱۴۰۲

### پرسشنامه

## اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ گویی
۱	زیست شناسی (۲)	۳۰	۱	۳۰	فصل ۶ و فصل ۷ تا انتهای گفتار ۲ (صفحه ۷۹ تا ۱۰۷)	۳۰ دقیقه
۲	فیزیک (۲)	۲۰	۳۱	۵۰	فصل ۲ از ابتدای توان در مدار الکتریکی تا انتها و فصل ۳ تا ابتدای میدان مغناطیسی ناشی از یک حلقه دایره‌ای حامل جریان (صفحه ۵۳ تا ۷۹)	۳۰ دقیقه
۳	شیمی (۲)	۲۵	۵۱	۷۵	فصل ۲ از ابتدای آنتالپی همان محتوای انرژی است تا انتهای فصل (صفحه ۶۵ تا ۹۸)	۲۵ دقیقه
۴	ریاضی (۲)	۲۰	۷۶	۹۵	فصل‌های ۴ و ۵ (صفحه ۷۱ تا ۱۱۸)	۳۲ دقیقه
۵	زمین شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	فصل‌های ۴ و ۵ (صفحه ۵۹ تا ۸۸)	۸ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۱۰۵			مدت پاسخ گویی:	۱۲۵ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



۱. با توجه به چرخه زندگی یاخته‌ها، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «در صورتی که درون یک یاخته ..... باشد، قطعاً (در) آن یاخته ..... است.»
- (۱) مضاعف‌سازی کروماتیدها جهت تقسیم کاهشی رخ داده - فاقد توانایی تولید گامت‌های دارای فام‌تن همتا  
 (۲) دو مجموعه فام‌تنی با فام‌تن‌های فشرده قابل مشاهده - حداقل دو نقطه واری را پشت‌سر گذاشته  
 (۳) یک مجموعه فام‌تنی با فام‌تن‌های غیرمشابه وجود داشته - فاقد توانایی تولید یاخته‌های جنسی  
 (۴) مضاعف‌سازی کروماتیدها انجام شده - زمان رسیدن فام‌تن‌ها به حداکثر فشردگی، نزدیک
۲. در بدن مردان، نوعی از هورمون‌های محرک جنسی مترشح از هیپوفیز پیشین، روی یاخته‌های ..... درون بیضه‌ها اثر مستقیم می‌گذارد؛ این هورمون در بدن زنان در ..... نقش است.
- (۱) سرتولی - تنظیم و هدایت چرخه تخمدانی همانند تحریک بزرگ و بالغ شدن انبانک‌ها، دارای  
 (۲) بینابینی - آزاد شدن اووسیت اولیه و نخستین جسم قطبی همانند افزایش فعالیت ترشحي جسم زرد، دارای  
 (۳) سرتولی - افزایش رشد دیواره داخلی رحم برخلاف جلوگیری از شروع فرایندهای مربوط به بلوغ سایر انبانک‌ها، فاقد  
 (۴) بینابینی - ترشح پروژسترون از جسم زرد در دوره لوتئال برخلاف راه‌اندازی تنظیم بازخوردی منفی در روز ۱۴ جنسی، فاقد
۳. کدام عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟  
 «در ارتباط با تنظیم فعالیت‌های دستگاه تولیدمثلی هر ..... بالغ، .....»
- (۱) مرد بالغ برخلاف زنان - تنظیم میزان ترشح بازخوردی هورمون‌های جنسی فقط به‌صورت منفی انجام می‌گیرد.  
 (۲) فرد - مقداری از هورمون‌های جنسی بدون تأثیر هورمون‌های محرک غدد جنسی به درون خون ترشح می‌شوند.  
 (۳) زن بالغ همانند مردان - فعالیت یاخته‌های موجود در غدد جنسی، تحت تأثیر بیش از دو هورمون، تغییر می‌کند.  
 (۴) فرد - عملکرد انواعی از هورمون‌های محرک جنسی، میزان ترشحات درون‌ریز غده‌های جنسی را افزایش می‌دهد.
۴. چند مورد از عبارت‌های زیر، در شرایط طبیعی صحیح است؟
- الف) هر یاخته اووسیتی که درون تخمدان به وجود می‌آید، قابلیت تجزیه کردن پروتئین‌های اتصالی در ناحیه سانترومر کروموزوم‌ها را دارد.  
 ب) هر یاخته اووسیتی که دارای کروموزوم‌های مضاعف شده است، در دوران جنینی و قبل از مشخص شدن جوانه‌های دست و پا ایجاد می‌شود.  
 ج) در مسیر اسپرم‌زایی، هر یاخته‌ای که محصول مستقیم تقسیم یک یاخته هاپلوئید است، به طور حتم دارای همه ژن‌های ساخت پروتئین‌های مؤثر در انعقاد خون خواهد بود.  
 د) در مسیر اسپرم‌زایی، هر یاخته‌ای که با تقسیم خود، یاخته‌هایی را با توانایی دو برابر کردن دناهای هسته‌ای تولید می‌کند، می‌تواند دو برابر تعداد سانترومرهایش، کروماتید داشته باشد.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
۵. کدام ویژگی مربوط به نخستین بخش از دستگاه تولیدمثلی یک مرد سالم است که فروکتوز فراوان و انواع ترشحات قلیایی در آن دیده می‌شود؟
- (۱) همه قسمت‌های تشکیل‌دهنده آن در فضای داخل حفره شکمی قرار گرفته است.  
 (۲) بلافاصله پس از عبور از درون ساختار غدد پیازی میزراهی، دچار کشیدگی می‌شود.  
 (۳) در بخش ابتدایی آن، نوعی ساختار تشکیل شده از یاخته‌های دوکی‌شکل وجود دارد.  
 (۴) ضمن خارج کردن اسپرم‌های متحرک از درون کیسه بیضه، از پشت مثانه عبور می‌کند.
۶. کدام مورد برای کامل کردن عبارت زیر در ارتباط با تخمک‌زایی، مناسب نیست؟  
 «همه یاخته‌هایی که پس از بلوغ جنسی می‌توانند تولید شوند، ..... همه یاخته‌هایی که قبل از بلوغ جنسی تولید می‌شوند، .....»
- (۱) برخلاف - حاصل تقسیم سیتوپلاسم نابرابر هستند.  
 (۲) نسبت به - حجم کمتری از سیتوپلاسم را در خود جای داده‌اند.  
 (۳) همانند - در هسته آنها، فام‌تن‌های دوکروماتیدی مشاهده می‌شود.  
 (۴) برخلاف - یک مجموعه از انواع فام‌تن‌ها را در هسته خود نگهداری می‌کنند.



## محل انجام محاسبات

۷. کدام مورد، فرایندی نیست که در میان انواع شیوه‌های تقسیم هسته در یاخته‌های بدن انسان، فقط در تقسیم میوز بروز کند؟

- ۱) تشکیل مجموعه‌ای از مولکول‌های لیپیدی و پروتئینی در اطراف فام‌تن‌های مضاعف
- ۲) مضاعف‌سازی سانتیریول‌ها بلافاصله پس از مرحله فاقد همانندسازی دناهای خطی
- ۳) هدایت فام‌تن‌ها به قطبین یاخته بدون تجزیه پروتئین‌های موجود در سانترومر
- ۴) قرار گرفتن فام‌تن‌های هم‌تا در استوای ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم به کمک دوک

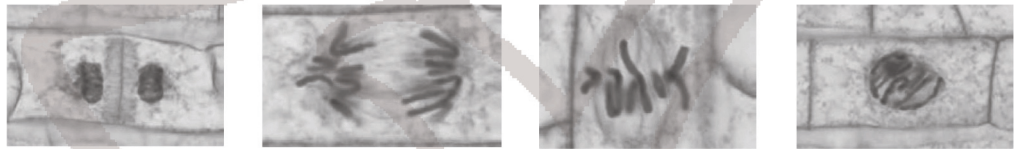
۸. به طور طبیعی ضمن فرایند زامه‌زایی به منظور ایجاد اسپرم از یاخته‌های هاپلوئید، کدام مورد پس از سایرین روی می‌دهد؟

- ۱) کاهش سیتوپلاسم یاخته‌ها
- ۲) تاژک‌دار شدن یاخته‌ها
- ۳) ایجاد حالت کشیده در یاخته‌ها
- ۴) جدا شدن یاخته‌ها از یکدیگر

۹. کدام، درباره بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز صدق می‌کند؟

- ۱) یاخته‌های دولا حاصل از تقسیم آنها، توانایی تشکیل چهارتاییه را دارند.
- ۲) ترشحاتی دارد که باعث تمایز یافتن یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه می‌شود.
- ۳) هورمون محرک تولید تستوسترون، فعالیت آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- ۴) در تمامی مراحل مربوط به فرایندهای اسپرم‌زایی دارای نقش مؤثری است.

۱۰. در فرایندهای مربوط به تقسیم میتوز، بلافاصله ..... رشته‌های دوک، امکان رخداد ..... همانند شکل ..... وجود دارد.



- ۱) پس از تکمیل ساخت پروتئین‌های سازنده - فشردگی کروماتین‌ها - الف
- ۲) قبل از اتصال سانترومر به - تخریب کامل پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی - د
- ۳) پس از فعالیت عواملی در یاخته، برای سازمان‌یابی - دو برابر شدن تعداد فام‌تن‌ها - ب
- ۴) قبل از تخریب کامل همه - کوتاه شدن هر رشته دوک کشیده شده به استوای یاخته - ج

۱۱. چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«در یک مرد سالم و بالغ، ..... غده برون‌ریز موجود در دستگاه تولیدمثل، .....»

- الف) کوچک‌ترین - ترشحات اسیدی خود را به مجرایی وارد می‌کند که در انتهای خود، بنداره دارد.
- ب) پایین‌ترین - پیش از اولین برجستگی میزراه، ترشحاتی قلیایی و روان‌کننده را به مجرا می‌افزاید.
- ج) بزرگ‌ترین - با ترشح مایعی قلیایی به خنثی‌سازی مواد اسیدی موجود در مسیر اسپرم به سمت گامت ماده کمک می‌کند.
- د) بالاترین - مایعی غنی از قند فروکتوز را به مجرایی وارد می‌کند که از اپیدیدیم خارج شده و محتوی اسپرم‌های متحرک است.

- ۱) یک مورد      ۲) دو مورد      ۳) سه مورد      ۴) چهار مورد

۱۲. براساس کتاب درسی کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در بخشی از زندگی که ..... می‌شود، امکان مشاهده ..... (در بدن فرد دور از انتظار است).»

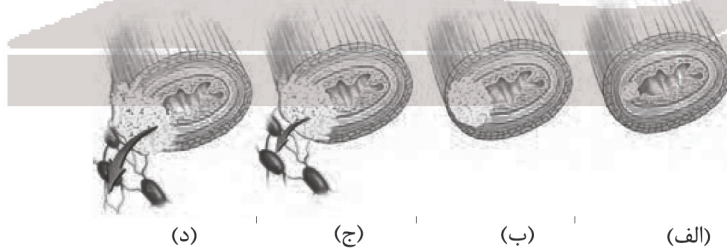
- ۱) صفحات غضروفی نزدیک به دو انتهای استخوان ران بسته - پارگی دیواره تخمدان و تشکیل جسم زرد
- ۲) برداشتن تیموس، باعث کاهش شدید ایمنی بدن - بیشترین تعداد اووسیت اولیه درون غده جنسی
- ۳) یاخته‌های استوانه‌ای شکل با چندین هسته دولا و حاشیه‌ای تشکیل - آغاز فرایند تخمک‌زایی
- ۴) اختلال در جذب ید منجر به عقب‌ماندگی ذهنی - تغییرات ماهیانه ضخامت دیواره رحم

۱۳. با توجه به مفاهیم فصل ۶ کتاب زیست‌شناسی یازدهم، کدام عبارت در ارتباط با کاربوتیپ یک خانم ۳۰ ساله صدق می‌کند؟

- ۱) ممکن است بیش از ۹۲ مولکول پلی‌نوکلئوتیدی در آن دیده شود.
- ۲) اندازه تعداد کمی از فام‌تن‌ها در آن، به بیشتر از پنج میکرون می‌رسد.
- ۳) هر دو فام‌تن مستقر در یک جایگاه، قطعاً دارای توالی نوکلئوتیدی مشابهی هستند.
- ۴) تنها با هدف تشخیص شکل فام‌تن‌ها و بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی تهیه شده است.



۱۴. کدام عبارت در مورد نوعی پیک شیمیایی دوربرد انسان، که در بدن مردان توسط یاخته‌های قرار گرفته بین لوله‌های اسپرم‌ساز ترشح می‌شود، نادرست است؟
- (۱) می‌تواند بر یاخته‌های فاقد فام‌تن Y نیز مؤثر باشد.
  - (۲) همانند هورمون FSH در فرایند اسپرم‌زایی نقش دارد.
  - (۳) روی هیپوفیز برخلاف هیپوتالاموس، بازخورد مستقیم ندارد.
  - (۴) همانند هورمون رشد در رشد استخوان‌های دراز تأثیرگذار است.
۱۵. به طور معمول در فرایندهای تخمک‌زایی، ..... نسبت به ..... دارد.
- (۱) اووسیت ثانویه - دومین جسم قطبی، فام‌تن‌های بیشتری
  - (۲) هر یاخته حاصل از میوز دو - اووسیت ثانویه، سیتوپلاسم کمتری
  - (۳) اولین جسم قطبی - یاخته دیگر حاصل از میوز یک، سیتوپلاسم بیشتری
  - (۴) هر یاخته دارای توانایی انجام لقاح - دومین جسم قطبی، تعداد ژن‌های یکسانی
۱۶. در ارتباط با انسان کدام گزینه نادرست است؟
- (۱) به‌منظور از بین بردن یاخته‌هایی که چرخه یاخته‌ای آنها از کنترل خارج شده است، انواعی از یاخته‌های ایمنی در بیش از یک خط دفاعی بدن فعالیت می‌کنند.
  - (۲) مصرف داروهای شیمی‌درمانی همانند مصرف گلوتن در فرد مبتلا به سلولیت می‌تواند سبب آسیب پوشش لوله گوارش و کاهش توانایی تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان شود.
  - (۳) افزایش سرعت تقسیم یاخته‌های پوششی در هر یک از اندام‌های تشکیل‌دهنده بدن، می‌تواند سبب آسیب پوشش لوله گوارش و کاهش توانایی تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان شود.
  - (۴) در یاخته‌هایی که توانایی ترشح پادتن‌ها را دارند همانند یاخته‌های سازنده تومور لیپوما، فسفولیپیدهای تشکیل‌دهنده پوشش هسته، در نزدیکی پروتئین‌های غشای یاخته‌ای قرار دارند.
۱۷. یاخته‌های جنسی زنان و یاخته‌های جنسی مردان از نظر ..... با یکدیگر ..... دارند.
- (۱) توانایی حرکت بلافاصله پس از تشکیل - تفاوت
  - (۲) تولید شدن همراه با تقسیم نابرابر سیتوپلاسم - تفاوت
  - (۳) به وجود آمدن درون نوعی غده جنسی - شباهت
  - (۴) عدم مصرف رایج‌ترین شکل ذخیره انرژی زیستی - شباهت
۱۸. کدام، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب نیست؟
- «در دستگاه تولیدمثل مرد ..... دستگاه تولیدمثل زن، .....»
- (۱) برخلاف - لوله‌های پرپیچ و خم، وظیفه تولید گامت را برعهده دارند.
  - (۲) همانند - تولید هورمون‌های جنسی به عنوان وظیفه اصلی انجام می‌شود.
  - (۳) برخلاف - تمایز صحیح گامت‌ها، به دمایی کمتر از دمای مرکزی بدن نیاز دارد.
  - (۴) همانند - پس از بلوغ، تقسیم‌های کاستمان و رشتمان، به طور همزمان دیده می‌شوند.
۱۹. با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به مراحل رشد و پخش شدن یاخته‌های سرطانی است، کدام به مطلب درستی اشاره نمی‌کند؟



- (الف)
  - (ب)
  - (ج)
  - (د)
- (۱) در مرحله (ج) برخلاف مرحله (الف) یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی بافت‌های مجاور دسترسی پیدا می‌کنند.
  - (۲) در مرحله (ب) برخلاف مرحله (د) سرطانی کردن یاخته‌های مستقر در بافت‌های دورتر هنوز رخ نداده است.
  - (۳) در مرحله (الف) همانند مرحله (ج) امکان تماس میان یاخته‌های سرطانی و غیرسرطانی وجود دارد.
  - (۴) در مرحله (د) همانند مرحله (ب) پخش شدن یاخته‌های سرطانی در بافت، مشاهده می‌شود.
۲۰. کدام، در ارتباط با مسیر خروج اسپرم از بدن، پس از تولید در لوله‌های اسپرم‌ساز صدق می‌کند؟
- (۱) غده‌ای که با ترشحات خود مسیر عبور اسپرم را قلیایی می‌کند، به طور حتم در مجاورت مثانه مشاهده می‌شود.
  - (۲) غده‌ای که ماده شیری‌رنگ و روان‌کننده را به مایع حامل اسپرم می‌افزاید، به طور حتم پایین‌تر از مثانه قرار دارد.
  - (۳) مجرایی پرپیچ‌وخم که از پشت مثانه و پشت میزنای عبور می‌کند، به طور حتم به مجرای حاوی ترشحات قندی متصل می‌شود.
  - (۴) لوله‌ای پیچیده و طویل که روی بیضه چپ قرار گرفته است، به طور حتم درون آن، اسپرم‌هایی با قابلیت حرکتی متفاوت وجود دارد.



۲۱. کدام مورد برای کامل کردن عبارت زیر، مناسب است؟

«در ارتباط با دستگاه تولیدمثلی زنان سالم، هر بخشی از ..... دارد، ..... است.»

- ۱) لوله رحم که ساختاری شیپورمانند - در مجاورت محل غده جنسی، دارای زوائد انگشتمانند متعدد
- ۲) دیواره رحم که لایه ماهیچه‌ای آن بیشترین ضخامت را - دور از محل ورود یاخته‌های جنسی قرار گرفته
- ۳) تخمدان که به طنابی پیوندی ماهیچه‌ای اتصال دارد - به قسمت پایینی دیواره خارجی اندامی گلابی‌شکل چسبیده
- ۴) مجاری که مخاط مژک‌دار و چین‌خوردگی‌های حلقوی - هنگام قاعدگی، تغییرات شدیدی در آن قابل مشاهده

۲۲. با توجه به مطالب فصل ۶ کتاب زیست یازدهم، چند مورد به مطلب درستی اشاره می‌کند؟

- الف) در همه فام‌تن‌های انسان، سانترومر در فاصله یکسانی از دو انتهای فام‌تن قرار گرفته است.
- ب) دو جاندار که دارای عدد فام‌تنی یکسانی هستند، قطعاً بخشی از یک جمعیت محسوب می‌شوند.
- ج) هر دو فام‌تنی که در مرحله پروفاز میوز ۱ در کنار هم قرار می‌گیرند، محتوای ژنتیکی مشابهی دارند.
- د) همه یاخته‌هایی که چرخه یاخته‌ای آنها به طور موقت یا دائمی متوقف شده است، در  $G_0$  به سر می‌برند.

۱) صفر مورد      ۲) یک مورد      ۳) دو مورد      ۴) سه مورد

۲۳. کدام عبارت، درباره دستگاه تولیدمثلی مرد، نادرست است؟

- ۱) کار اصلی آن، به کمک یاخته‌های سرتولی انجام می‌گیرد.
- ۲) اسپرم‌ها در مسیر عبور خود از درون غده‌های سازنده منی عبور می‌کنند.
- ۳) مجرای اسپرم‌بر پس از خروج از کیسه بیضه، از کنار و پشت مثانه عبور می‌نماید.
- ۴) اپی‌دیدیم بر روی بیضه قرار گرفته و حاوی اسپرم‌های متحرک و غیرمتحرک است.

۲۴. در لوله فالوپ یک زن بالغ، نوعی اووسیت احاطه‌شده با یاخته‌های فولیکولی دیده می‌شود که یک مرحله از تقسیم میوز را بدون تغییر در ساختمان فام‌تن‌ها، پشت‌سر گذاشته است؛ اگر تحت شرایطی، دو فام‌تن X

درون این یاخته مشاهده شود، کدام مورد در ارتباط با آن صدق می‌کند؟

- ۱) ممکن است فقط یک فام‌تن X دو کروماتیدی را به دوک تقسیم متصل کند.
- ۲) ممکن است تعداد سانترومرهایش برابر با تعداد فام‌تن‌های خطی، نباشد.
- ۳) به طور حتم هر فام‌تن X آن، شامل دو کروماتید هم‌اندازه است.
- ۴) به طور حتم نصف یاخته سازنده خودش، فام‌تن خطی دارد.

۲۵. چند مورد، عبارت زیر را در ارتباط با تولیدمثل انسان به درستی کامل می‌کند؟

«به طور طبیعی، نخستین جسم قطبی بر خلاف .....»

- الف) اووسیت ثانویه، ممکن نیست توانایی انجام لقاح با اسپرم را داشته باشد.
- ب) اسپرماتوسیت اولیه، از تقسیم یاخته‌ای حاوی فام‌تن‌های هم‌تا ایجاد می‌شود.
- ج) اسپرماتوسیت ثانویه، می‌تواند رشته‌های فامینه‌ای خود را فشرده و کوتاه‌تر کند.
- د) اووسیت اولیه، امکان تشکیل دادن حلقه انقباضی را در وسط سیتوپلاسم یاخته دارد.

۱) یک      ۲) چهار      ۳) دو      ۴) سه

۲۶. کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحله‌ای از تقسیم میوز درون لوله‌های اسپرم‌ساز که .....، برخلاف مرحله‌ای که در پی اختلال آن همه گامت‌های حاصل عدد کروموزومی غیرطبیعی خواهند داشت، .....»

- ۱) پوشش هسته درون سیتوپلاسم، دوباره شکل می‌گیرد - در اطراف هر هسته، یک جفت سانتریول قابل مشاهده است.
- ۲) پروتئین‌های دوک به کروموزوم‌های تک کروماتیدی متصل می‌شوند - پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود.
- ۳) کروماتیدهای غیرخواهری کروموزوم‌های هم‌تا کنار هم قرار می‌گیرند - ساختارهای چهارکروماتیدی فشرده شکل می‌گیرد.
- ۴) برای نخستین بار کروموزوم تک کروماتیدی در یاخته ایجاد می‌شود - کروموزوم‌های دختری به قطبین یاخته حرکت می‌کنند.

۲۷. در بخشی از یک دوره جنسی زنی سی‌ساله که ..... است و بارداری رخ نمی‌دهد، قطعاً .....

- ۱) فولیکول نابالغ به حاشیه تخمدان نزدیک شده - اولین جسم قطبی در مرکز فولیکول قابل مشاهده است.
- ۲) حفرات دیواره داخلی رحم به عمیق‌ترین حالت ممکن رسیده - مقدار ترکیبات رنگی در بخشی از تخمدان تغییر می‌کند.
- ۳) ضخامت دیواره داخلی رحم در حال کاهش است - خون و بافت‌های تخریب‌شده در سطح داخلی رحم دیده می‌شود.
- ۴) تعداد یاخته‌های ترشح‌کننده استروژن افزایش می‌یابد - دیواره رحم به سرعت رشد می‌کند اما فعالیت ترشحي کمی دارد.



۲۸. در بدن انسان، (در) مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته ..... بافت مردگی .....

- (۱) همانند - همواره ترکیبات رها شده در موضع آسیب، فاصله یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها را از یکدیگر افزایش می‌دهد.
- (۲) برخلاف - مولکول‌های ذخیره‌کننده اطلاعات مورد نیاز یاخته، تحت تأثیر فرایندهایی قرار می‌گیرند.
- (۳) همانند - فعالیت گروهی از آنزیم‌های تجزیه‌کننده در یاخته(ها) افزایش می‌یابد.
- (۴) برخلاف - همواره با اثر بر غشای احاطه‌کننده یاخته آغاز می‌شود.

۲۹. کدام، به مطلب درستی در مورد زنان اشاره می‌کند؟

- (۱) معمولاً در زن‌های سالم، بین ۳۰ تا ۳۵ سالگی، عادت ماهانه متوقف می‌شود.
- (۲) دو انتهای هر یک از لوله‌های رحم، شبیه شیپور است و زوایندی انگشت‌مانند دارد.
- (۳) واژن در هنگام زایمان طبیعی، محل خروج عواملی مثل نوزاد یا خون قاعدگی است.
- (۴) درون تخمدان برخلاف بیضه‌ها، لوله‌های پیچ در پیچ و همچنین تولید گامت قابل مشاهده نیست.

۳۰. کدام، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

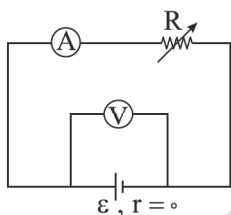
«در بدن انسان سالم و طبیعی، طی مرحله ..... به طور حتم .....»

- (۱) متافاز ۲ - چهارتایه‌ها در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند.
- (۲) پرومتافاز - تجزیه پوششی هسته و شبکه آندوپلاسمی درون سیتوپلاسم شروع می‌شود.
- (۳) وقفه دوم - ساخت پروتئین‌ها و عوامل موردنیاز برای تقسیم یاخته افزایش می‌یابد.
- (۴) تلوفاز ۱ - با رسیدن فام‌تن‌ها به دو سوی یاخته، غشای اطراف آن دوباره تشکیل می‌شود.

### مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

### فیزیک

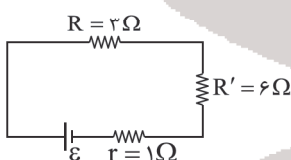
۳۱. در مدار شکل زیر، با کاهش مقاومت متغیر  $R$ ، عددهایی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، به ترتیب از



راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

- (۱) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.
- (۲) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
- (۳) افزایش می‌یابد، ثابت می‌ماند.
- (۴) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

۳۲. در مدار شکل زیر، برای عبور  $20 \mu C$  بار الکتریکی، باتری  $4mJ$  کار انجام می‌دهد. توان مصرفی در



مقاومت  $R = 3\Omega$  برحسب SI کدام است؟

- (۱) ۷۵
- (۲) ۱۲
- (۳) ۳۶
- (۴) ۲۴

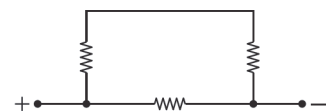
۳۳. هرگاه جریان عبوری از یک مقاومت  $2/5$  اهمی به اندازه  $2A$  افزایش یابد، توان مصرفی مقاومت  $150$  وات

افزایش می‌یابد. جریان اولیه عبوری از مقاومت در دمای ثابت چند آمپر است؟

- (۱) ۲۸
- (۲) ۲۶
- (۳) ۳۰
- (۴) ۱۴

۳۴. سه مقاومت  $10\Omega$ ،  $20\Omega$  و  $30\Omega$  را مطابق شکل به یکدیگر متصل کرده‌ایم. کمترین مقاومت معادل چند

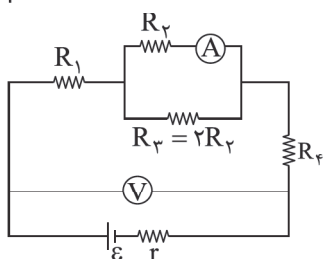
اهم می‌شود؟



- (۱) ۱۵
- (۲)  $\frac{40}{3}$
- (۳) ۸
- (۴)  $\frac{50}{6}$

۳۵. آمپرسنج آرمانی  $3A$  و ولت‌سنج آرمانی  $18V$  را نشان می‌دهد. مقاومت معادل متصل به باتری چند اهم

است؟

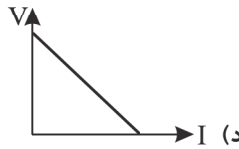
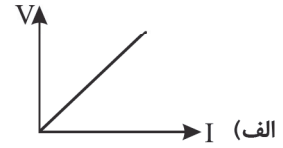
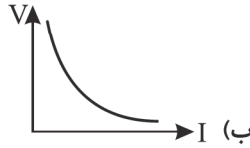


- (۱) ۶
- (۲) ۴
- (۳) ۲
- (۴) ۱



محل انجام محاسبات

۳۶. در یک مدار تک حلقه، شامل باتری و مقاومت اهمی نمودار اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری بر حسب جریان، مشابه کدام یک از نمودارهای زیر نمی تواند باشد؟



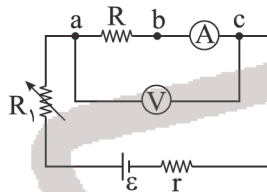
(۴) ب و د

(۳) الف و ب

(۲) ب و ج

(۱) الف و د

۳۷. در مدار زیر، ولتسنج  $24V$  و آمپرسنج  $2A$  را نشان می دهد. مقاومت ولتسنج  $10^3 \Omega$  و مقاومت آمپرسنج  $2 \Omega$  است. مقاومت  $R$  چند اهم است؟



(۱) ۱۲۲

(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۱۸

(۴) مقاومت  $R_1$  باید معلوم باشد.

۳۸. چه تعداد از جملات زیر نادرست هستند؟

(الف) مقاومت ولتسنج در میزان اندازه گیری آن تأثیری ندارد.

(ب) با کاهش دما، تمام رساناهای فلزی از جمله جیوه و قلع ابررسانا می شوند.

(ج) هر چه طول سیم رسانا بلندتر باشد، مقاومت ویژه آن بیشتر است.

(د) در اتصال موازی، مقاومت معادل از کوچک ترین مقاومت مدار نیز کوچک تر است.

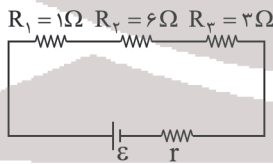
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۳۹. مطابق شکل زیر، اگر توان خروجی باتری برابر با  $20W$  باشد، توان مصرفی در مقاومت  $R_3 = 3 \Omega$  چند وات می باشد؟



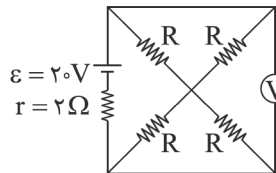
(۱) ۲۰۰

(۲) ۴۰۰

(۳) ۶۰

(۴) ۱۲۰

۴۰. ولتسنج آرمانی در مدار شکل زیر چند ولت را نشان می دهد؟ ( $R = 8 \Omega$ )



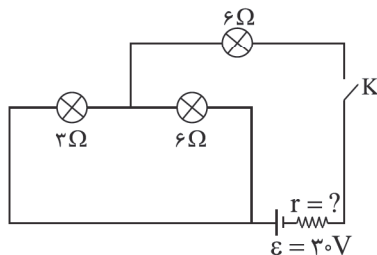
(۱) ۲۰

(۲) ۱۸

(۳) ۲/۵

(۴) ۱۶

۴۱. با بستن کلید K، از لامپ  $3 \Omega$ ، جریان  $2A$  می گذرد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



(۱) صفر

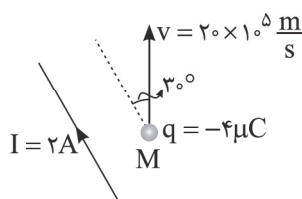
(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۱



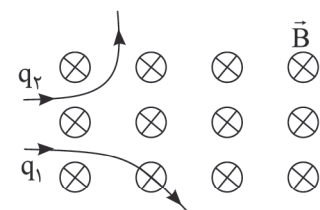
۴۲. میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان  $20\text{A}$  در نقطه  $M$ ،  $1/10$  تسلا است. اندازه و جهت نیروی



مغناطیسی وارد بر بار متحرک  $-4\mu\text{C}$  کدام است؟

- (۱)  $0.4\text{N}$  ←
- (۲)  $0.4\text{N}$  →
- (۳)  $0.8\text{N}$  ←
- (۴)  $0.8\text{N}$  →

۴۳. در شکل داده شده، مسیر حرکت دو ذره با بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  که با تندی‌های یکسان در میدان



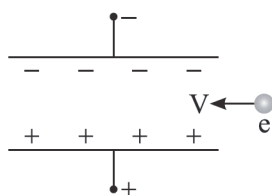
گزینه الزاماً درست است؟

- (۱)  $|q_1| > |q_2|$ ,  $q_2 > 0$ ,  $q_1 < 0$
- (۲)  $|q_1| < |q_2|$ ,  $q_2 > 0$ ,  $q_1 < 0$
- (۳)  $|q_1| > |q_2|$ ,  $q_2 < 0$ ,  $q_1 > 0$
- (۴)  $|q_1| < |q_2|$ ,  $q_2 < 0$ ,  $q_1 > 0$

۴۴. مطابق شکل الکترونی با تندی  $4 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  وارد فضایی می‌شود که در آن میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی

یکنواختی وجود دارد. الکترون بدون انحراف روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند. اگر اندازه میدان الکتریکی

$20 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  و میدان مغناطیسی بر صفحه عمود باشد، اندازه و جهت میدان مغناطیسی کدام است؟ (نیروی وزن

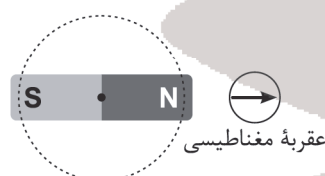


ناچیز در نظر گرفته شده است.)

- (۱)  $20\text{G}$  و درون سو
- (۲)  $20\text{G}$  و برون سو
- (۳)  $50\text{G}$  و درون سو
- (۴)  $50\text{G}$  و برون سو

۴۵. در شکل زیر، آهن‌ربای میله‌ای روی سطح افقی قرار دارد. عقربه مغناطیسی در مقابل آن قرار دارد. اگر

آهن‌ربا را حول نقطه وسط آن، روی میز یک دور کامل در جهت ساعتگرد بچرخانیم، عقربه مغناطیسی چند



دور و در چه جهتی می‌چرخد؟

- (۱) یک دور - پادساعتگرد
- (۲) دو دور - پادساعتگرد
- (۳) یک دور - ساعتگرد
- (۴) دو دور - ساعتگرد

۴۶. میدان مغناطیسی سیم  $I_1$  و  $I_2$  در نقطه  $M$ ، به ترتیب  $40\text{G}$  و  $160\text{G}$  است. میدان مغناطیسی برآیند در نقطه  $M$

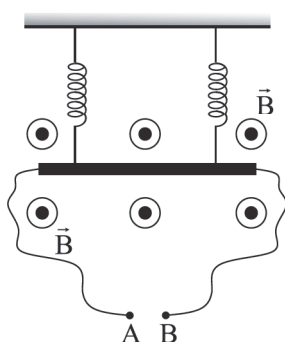
چند گاوس می‌باشد؟



- (۱)  $200$
- (۲)  $40\sqrt{17}$
- (۳)  $40\sqrt{5}$
- (۴) صفر

۴۷. جرم سیم افقی  $400$  گرم است و هر کدام از نیروسنج‌ها  $8\text{N}$  را نشان می‌دهند. اگر جریان  $10\text{A}$  از سیم افقی به

طول  $20\text{cm}$  بگذرد، اندازه میدان مغناطیسی و جهت جریان الکتریکی در سیم افقی را تعیین کنید. ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- (۱)  $4\text{T}$  →
- (۲)  $4\text{T}$  ←
- (۳)  $6\text{T}$  ←
- (۴)  $6\text{T}$  →





محل انجام محاسبات

۴۸. کدام یک از یک‌های نوشته شده معادل یکای «تسلا» است؟

- (۱) نیوتن×ثانیه / کولن×متر  
(۲) نیوتن×متر / کولن×ثانیه  
(۳) کولن×متر / نیوتن×ثانیه  
(۴) کولن×ثانیه / نیوتن×متر

۴۹. دو سیم حامل جریان‌های موازی کنار هم قرار دارند. میدان مغناطیسی در نقطه N، صفر است. جهت میدان مغناطیسی در نقطه M در کدام جهت است؟



۵۰. از سیمی به طول L جریانی I می‌گذرد. این سیم در یک میدان مغناطیسی قرار دارد و با خطوط میدان زاویه  $\alpha$  می‌سازد. در این حالت بر سیم نیروی  $F = 60N$  وارد می‌شود. سیم را می‌چرخانیم تا در جهت نیروی F قرار گیرد، در این حالت نیروی وارد بر سیم  $100N$  می‌شود،  $\alpha$  کدام است؟

$$\left( \sin 37^\circ = 0.6, \sin 30^\circ = 0.5, \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۳۷ (۴) ۵۳

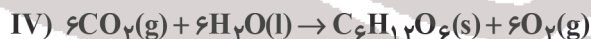
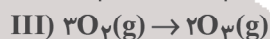
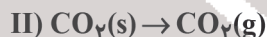
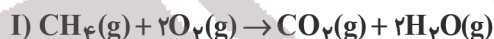
مدت پاسخ‌گویی: ۲۵ دقیقه

شیمی

۵۱. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

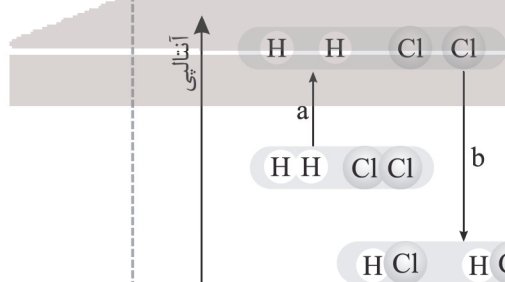
- (۱) یک نمونه ماده با مقدار آن در دما و فشار معین توصیف می‌شود.  
(۲) اغلب مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق آنتالپی معینی دارند.  
(۳) با انجام واکنش شیمیایی گرماگیر در یک سامانه، مواد با محتوای انرژی (آنتالپی) کمتر به مواد با محتوای انرژی (آنتالپی) بیشتر تبدیل می‌شوند.  
(۴) نماد تغییر آنتالپی،  $\Delta H$  می‌باشد، کمیتی که با رابطه  $Q_p = H(\text{مواد واکنش دهنده}) - H(\text{مواد فراورده}) = \Delta H(\text{واکنش})$  بیان می‌شود.

۵۲. چند مورد از واکنش‌های بیان شده گرماده محسوب می‌شوند؟



- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۳. با توجه به نمودار زیر کدام گزینه نادرست است؟

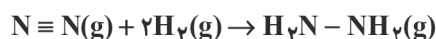


(۱) کمیت a نشانگر انرژی لازم برای شکستن پیوندهای اشتراکی  $\text{H}-\text{H}$  و  $\text{Cl}-\text{Cl}$  را در یک مول از هر کدام آنها نشان می‌دهد.

(۲)  $\Delta H$  واکنش را می‌توان از جمع جبری  $a + b$  به دست آورد و معادله کلی واکنش انجام شده به صورت  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$  می‌باشد.

(۳) در شرایط یکسان، مولکول‌های  $\text{H}_2(\text{g})$  و  $\text{Cl}_2(\text{g})$  ناپایدارتر از مولکول‌های  $\text{HCl}(\text{g})$  هستند.

(۴) کمیت b در این نمودار، انرژی حاصل از تشکیل پیوندهای اشتراکی  $\text{H}-\text{Cl}$  را در یک مول از آن نشان می‌دهد.

۵۴. با توجه به جدول داده شده،  $\Delta H$  واکنش زیر کدام است؟

پیوند	$\text{N} \equiv \text{N}$	$\text{H}-\text{H}$	$\text{N}-\text{N}$	$\text{N}-\text{H}$
میانگین آنتالپی پیوند ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ )	۹۴۵	۴۳۶	۱۶۳	۳۹۱

- (۱) ۹۰ (۲) ۶۵ (۳) -۴۸۴ (۴) -۱۸۴

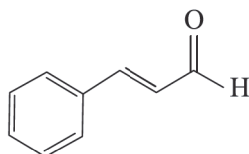


۵۵. کدام گزینه نادرست است؟

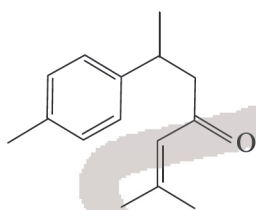
- ۱) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌ها است که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.
  - ۲) آرایش اتم‌های کربن و اکسیژن با پیوند دوگانه ( $C=O$ ) نشانه وجود یک گروه عاملی به نام کربونیل است.
  - ۳) ایزومرها دارای فرمول مولکولی، جرم مولی و محتوای انرژی یکسانی هستند.
  - ۴) گروه عاملی موجود در بادام و میخک به ترتیب آلدهیدی و کتونی است.
۵۶. هر ساختار زیر یک ترکیب آلی موجود در ادویه‌های دارچین (ترکیب I) و زردچوبه (ترکیب II) را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه درست است؟



دارچین



ترکیب (I)

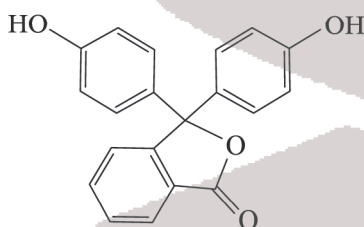


ترکیب (II)



زردچوبه

- ۱) نسبت تعداد اتم‌های کربن به هیدروژن در ترکیب (II) برابر  $\frac{4}{3}$  است.
  - ۲) خواص شیمیایی دو ترکیب (I) و (II) به دلیل یکسان بودن گروه عاملی کربونیلی در آنها، یکسان است.
  - ۳) شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب (I) با شمار اتم‌های کربن در هپتان برابر است.
  - ۴) در ترکیب (I) تعداد اتم‌های کربنی که فقط به یک اتم هیدروژن متصل هستند، ۲ واحد بیشتر از ترکیب (II) است.
۵۷. ساختار زیر نشان‌دهنده ترکیب فنل فتالین است که به عنوان شناساگر در محیط‌های اسیدی و بازی به کار می‌رود. با توجه به آن کدام گزینه درست است؟



- ۱) دارای ۲ گروه عاملی هیدروکسیل و یک گروه عاملی اتری است.
- ۲) فرمول مولکولی آن  $C_{27}H_{30}O_4$  است.
- ۳) دارای ۱۴ الکترون ناپیوندی در لایه ظرفیت اتم‌ها است.
- ۴) این ساختار دارای ۵۱ پیوند اشتراکی است.

۵۸. کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) از آنجا که چربی ارزش سوختی بیشتری از کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها دارد، انرژی حاصل از اکسایش یک گرم چربی بیشتر از دو ماده غذایی دیگر است.

(ب) آنتالپی سوختن همانند ارزش سوختی با علامت منفی گزارش می‌شود.

(پ) آنتالپی سوختن یک مول اتان از آنتالپی سوختن یک مول اتن بیشتر است.

(ت) تغییر آنتالپی هر واکنش در حجم ثابت، برابر مقدار گرمایی است که سامانه واکنش با محیط دادوستد می‌کند.

(۱) ب و ت (۲) آ و پ (۳) آ و ت (۴) ب و پ

۵۹. با توجه به جدول زیر که ارزش سوختی یک وعده صبحانه که شامل ۹۰ گرم تخم مرغ، ۵۲ گرم خامه و ۵۰ گرم پنیر است را نشان می‌دهد، برحسب کیلوژول برای چند روز می‌تواند انرژی لازم برای تپش قلب شخصی با متوسط ضربان ۷۵ بار در دقیقه را فراهم کند؟ (انرژی لازم برای هر تپش را ۱J در نظر بگیرید،

$$1 \text{ cal} = 4.2 \text{ J}$$

kcal	ارزش سوختی ۱۰۰g
۱۱۰	تخم مرغ
۳۰۰	خامه
۲۱۰	پنیر

۱۴ (۱)

۱۵ (۲)

۱۶ (۳)

۱۷ (۴)



محل انجام محاسبات

۶۰. با توجه به جدول زیر که آنتالپی سوختن یک مول ماده آلی اتان و پروپان را نشان می‌دهد، محاسبه کنید

آنتالپی سوختن ۲۰ گرم هپتان برابر چند کیلوژول است؟ ( $H = 1, C = 12: g.mol^{-1}$ )

ماده آلی	آنتالپی سوختن ( $kJ.mol^{-1}$ )	
$C_2H_6$	-۱۵۶۰	-۶۷۰ (۱)
$C_3H_8$	-۲۲۳۰	-۴۹۱۰ (۲)
		-۹۸۲ (۳)
		-۳۳۵۰ (۴)

۶۱. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد،  $\Delta H$  آن نیز از جمع جبری  $\Delta H$  همان واکنش‌ها به دست می‌آید.

(۲) تهیه هیدروژن پراکسید از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن ممکن نیست.

(۳) شواهد نشان می‌دهد که  $\Delta H$  واکنش تولید  $CO(g)$  را می‌توان به روش تجربی تعیین کرد.(۴) گرماسنج لیوانی برای تعیین  $\Delta H$  فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.۶۲. براساس واکنش‌های داده شده،  $\Delta H$  واکنش  $C_2H_4(g) + 6F_2(g) \rightarrow 2CF_4(g) + 4HF(g)$  کدام است؟I)  $2C(s, \text{گرافیت}) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_4(g)$  ,  $\Delta H_I = -a$ II)  $2HF(g) \rightarrow F_2(g) + H_2(g)$  ,  $\Delta H_{II} = b$ III)  $CF_4(g) \rightarrow C(s, \text{گرافیت}) + 2F_2(g)$  ,  $\Delta H_{III} = c$ 

$$\frac{-a + 2b - c}{2} \text{ (۴)} \quad -a + 2b - c \text{ (۳)} \quad a - 2b - 2c \text{ (۲)} \quad \frac{2a - b - c}{2} \text{ (۱)}$$

۶۳. با توجه به واکنش‌های زیر، از سوختن ۱۲۸ گرم هیدرازین مطابق واکنش داده شده، چند کیلوژول گرما آزاد

می‌شود؟ ( $N = 14, H = 1: g.mol^{-1}$ )معادله واکنش موازنه شود.  $N_2H_4(g) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(g)$ I)  $N_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$  ,  $\Delta H_I = -187kJ$ II)  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$  ,  $\Delta H_{II} = -92kJ$ III)  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$  ,  $\Delta H_{III} = -242kJ$ 

$$50.5/5 \text{ (۴)} \quad 10.11 \text{ (۳)} \quad 674 \text{ (۲)} \quad 1348 \text{ (۱)}$$

۶۴. در کدام موارد نقش عامل ذکر شده در سرعت واکنش درست بیان شده است؟

(آ) سریع بودن واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه: کاتالیزگر

(ب) سوزاندن گرد آهن از طریق پاشیدن آن بر روی شعله: دما

(پ) استفاده بیماران تنفسی از کپسول اکسیژن: غلظت

(ت) سرعت متفاوت واکنش فلزهای سدیم و پتاسیم با آب سرد: سطح تماس

$$\text{آ و پ (۱)} \quad \text{ب و پ (۲)} \quad \text{آ و ت (۳)} \quad \text{پ و ت (۴)}$$

۶۵. دانش آموزی درون یک محلول محتوی ۹/۰٪ مول مس (II) سولفات، تیغه‌ای از جنس روی قرار داده است.

شکل زیر پیشرفت واکنش  $Zn(s)$  با  $CuSO_4(aq)$  را در این آزمایش نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام

گزینه نادرست است؟

(۱) آهنگ مصرف یون‌های  $Cu^{2+}$  در نیم ساعت نخست، بیشتر از آهنگ مصرف این یون‌ها در نیم ساعت دوم است.(۲) با گذشت زمان به ترتیب مقدار  $Cu^{2+}(aq)$  و  $Cu(s)$ ، افزایش و کاهش می‌یابد.

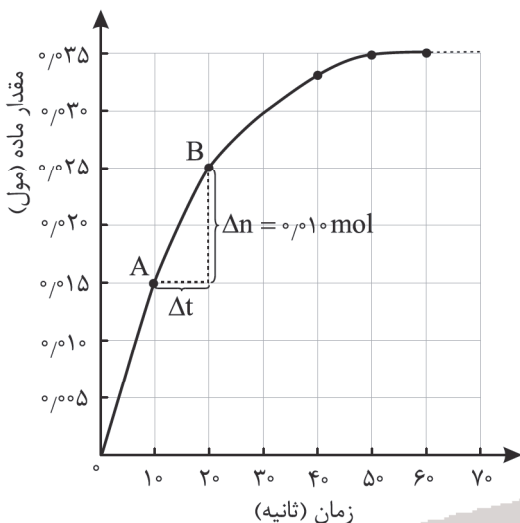
(۳) از آنجا که واکنش‌پذیری فلز روی از فلز مس بیشتر است. با گذشت زمان شدت رنگ محلول کاهش می‌یابد.

(۴) اگر شمار مول‌های مصرف شده از هر واکنش‌دهنده در واحد زمان بیانگر سرعت مصرف آن باشد، سرعت

مصرف  $Cu^{2+}(aq)$  برابر  $1.25 \times 10^{-5} \text{ mols}^{-1}$  است.



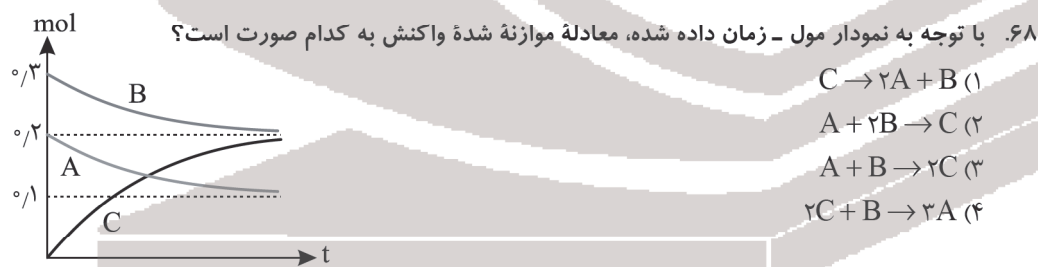
۶۶. با توجه به نمودار «مول - زمان» زیر که کلسیم کلرید تولید شده در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) این نمودار می‌تواند مربوط به همه فرآورده‌های واکنش مربوطه باشد.
- (۲) سرعت واکنش در ۱۰ ثانیه اول، ۱/۵ برابر سرعت واکنش در ۱۰ ثانیه دوم است.
- (۳) هنگامی که واکنش به پایان می‌رسد سرعت آن برابر  $5 \times 10^{-4} \text{ mol s}^{-1}$  است.
- (۴) می‌توان ادعا کرد در این واکنش پس از گذشت ۵۰ ثانیه دیگر فرآورده‌ای تولید نمی‌شود.

۶۷. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) سینتیک شیمیایی افزون بر بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش‌ها، عوامل مؤثر بر این آهنگ را نیز بررسی می‌کند.
- (۲) سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت‌کننده در واکنش را می‌توان با اندازه‌گیری کمیت‌هایی مانند جرم، فشار و ... تعیین کرد.
- (۳) استفاده از کاتالیزگر، شیب نمودار «مول - زمان» را برای مواد گازی و محلول‌ها افزایش داده و آهنگ واکنش را سرعت می‌بخشد.
- (۴) در یک واکنش، سرعت مصرف واکنش‌دهنده در حال کاهش و سرعت تولید فرآورده‌ها در حال افزایش است.

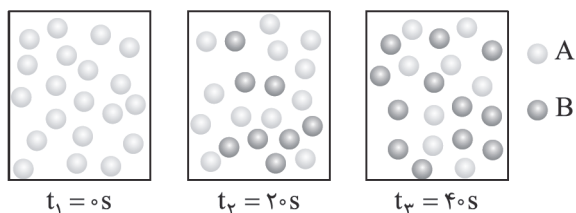


- (۱)  $\text{C} \rightarrow 2\text{A} + \text{B}$
- (۲)  $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C}$
- (۳)  $\text{A} + \text{B} \rightarrow 2\text{C}$
- (۴)  $2\text{C} + \text{B} \rightarrow 3\text{A}$

۶۹. در یک واکنش فرضی سرعت مصرف گاز  $\text{O}_2$  برابر  $0.184 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$  است. اگر واکنش در ظرفی به حجم ۳ لیتر انجام شده باشد و در آغاز واکنش  $3/2$  مول گاز  $\text{O}_2$  وارد شده باشد، پس از گذشت ۱۰ ثانیه چند مول  $\text{O}_2$  باقی‌مانده است؟

- ۲/۷۸ (۱)      ۰/۴۲ (۲)      ۰/۱۴ (۳)      ۳/۰۶ (۴)

۷۰. با توجه به واکنش زیر که مربوط به واکنش فرضی  $\text{A} \rightarrow \text{B}$  در یک ظرف ۴ لیتری است، سرعت واکنش در فاصله زمانی  $t_1$  تا  $t_3$  چند برابر سرعت واکنش در فاصله زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  است؟ (هر گوی را هم‌ارز با ۰/۰۴ مول در نظر بگیرد).

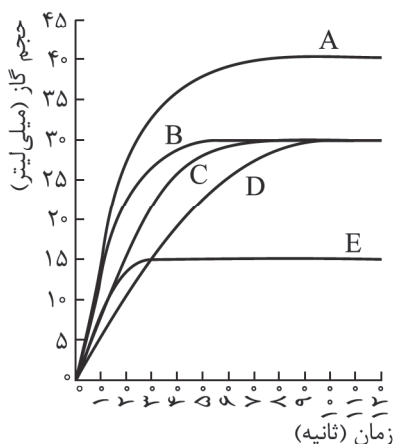


- ۰/۷۵ (۱)  
۱/۵ (۲)  
۱/۸ (۳)  
۰/۶ (۴)



## محل انجام محاسبات

۷۱. در نمودار زیر، منحنی C مربوط به واکنش تیغه ۱۰ گرمی فلز روی با مقدار کافی از هیدروکلریک اسید در دمای اتاق است. منحنی‌های دیگر مربوط به همین واکنش در شرایط متفاوت است. با توجه به آنها کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) نمودار D می‌تواند مربوط به افزودن نوعی بازدارنده به سامانه واکنش باشد.
- (۲) با توجه به اینکه بقیه شرایط واکنش تغییر نکرده است، منحنی B می‌تواند مربوط به واکنشی باشد که در آن ۱۰ گرم پودر روی به جای تیغه روی استفاده شده است.
- (۳) سرعت واکنش برای آزمایش B برابر  $3/6 \times 10^{-2}$  لیتر بر ساعت است.
- (۴) منحنی D می‌تواند مربوط به واکنش ۱۰ گرم تیغه روی با مقدار کافی هیدروکلریک اسید در دمای ۱۰ درجه سلسیوس باشد.

۷۲. در رابطه با نمودار «مول - زمان» واکنش  $3A \rightarrow 4B + 3C$  که با مقداری A در شرایط مناسب آغاز می‌شود، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نسبت آهنگ تغییر مولی A به B برابر  $\frac{3}{4}$  است.
- (۲) نسبت شیب نمودار A به B برابر  $-\frac{3}{4}$  است.
- (۳) شیب نمودار A عکس شیب نمودار C است.
- (۴) سرعت واکنش A در بازه زمانی انجام واکنش، ۷۵٪ برابر سرعت واکنش B است.

۷۳. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) رادیکال گونه فعال و پایداری است که در ساختار خود الکترون جفت نشده دارد.
- (۲) یکی از مواد نگهدارنده که سرعت واکنش‌های شیمیایی را که منجر به فساد مواد غذایی می‌شود کاهش می‌دهد، بنزوئیک اسید است که در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.
- (۳) سبزیجات محتوی ترکیبات آلی سیرشده‌ای می‌باشند که به ریزمغذی معروف‌اند.
- (۴) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال‌ها را افزایش می‌دهند.

۷۴. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

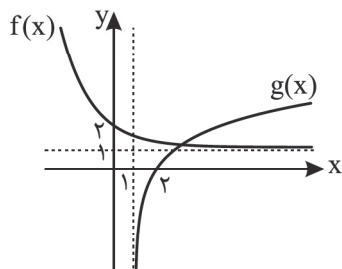
- (۱) چهره آشکار ردپای غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳٪ از غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد.
- (۲) کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست به عنوان بیانی از اصل شیمی سبز موجب کاهش مصرف گوشت و لبنیات در الگوی کاهش ردپای غذا می‌شود.
- (۳) اغلب ورزشکاران برای درمان آسیب‌دیدگی‌های خود از بسته‌هایی استفاده می‌کنند که به سرعت گرما را انتقال می‌دهند.
- (۴) سهم تولید گاز  $CO_2$  در ردپای غذا، کمتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌ها است.

۷۵. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) چربی ذخیره شده در کوهان شتر هنگام اکسایش، افزون بر آب مورد نیاز، انرژی لازم برای فعالیت‌های جانور را نیز تأمین می‌کند.
- (۲) کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای گیاهی است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند.
- (۳) سمنو که از جوانه گندم تهیه می‌شود محتوی مواد غذایی گوناگونی از جمله مالتوز است.
- (۴) برای مواد شرکت کننده در واکنش در فاز گاز و محلول، سرعت متوسط مصرف یا تولید را افزون بر یکای مول بر زمان با یکای مول بر لیتر بر زمان نیز می‌توان گزارش کرد.



۷۶. با توجه به نمودار زیر، ضابطه توابع  $f(x)$  و  $g(x)$  کدام می‌تواند باشد؟



(۱)  $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{x+1}$  و  $g(x) = \log_2^x + 1$

(۲)  $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-1}$  و  $g(x) = \log_2(x-1)$

(۳)  $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$  و  $g(x) = \log_2^x - 1$

(۴)  $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$  و  $g(x) = \log_2(x-1)$

۷۷. مقدار  $x$  از رابطه  $5^{x+2} - 25^{x+5} = 0$  کدام است؟

(۱) ۸ (۲) -۸ (۳) ۶ (۴) -۶

۷۸. در دایره‌ای به مساحت  $\frac{16}{\pi}$  سانتی‌متر مربع، طول کمان مقابل به زاویه مرکزی  $80^\circ$  چند سانتی‌متر است؟

(۱)  $\frac{4}{3}$  (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{16}{9}$  (۴)  $\frac{9}{16}$

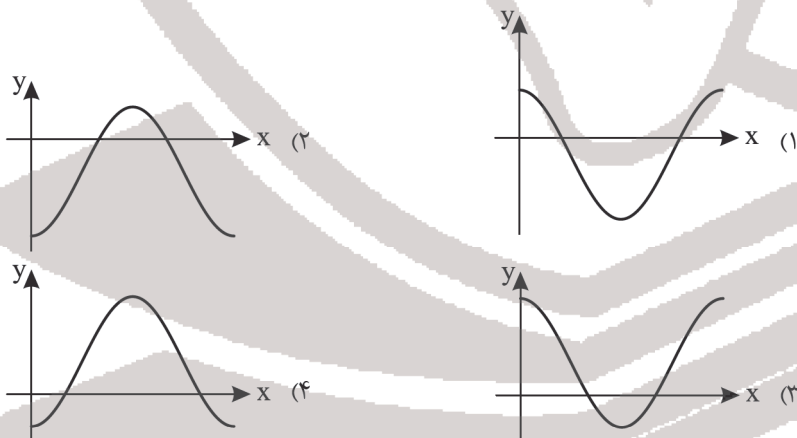
۷۹. مقدار  $\cos\left(-\frac{2\pi}{3}\right)$  با کدام گزینه برابر نیست؟

(۱)  $\cos(240^\circ)$  (۲)  $-\sin(510^\circ)$  (۳)  $-\cos\left(\frac{8\pi}{3}\right)$  (۴)  $-\sin\left(-\frac{11\pi}{6}\right)$

۸۰. حاصل کسر  $A = \frac{\sin 40^\circ \cos 10^\circ}{\sin(-10^\circ) \cos 50^\circ}$  کدام است؟

(۱) ۱ (۲)  $\tan 10^\circ$  (۳)  $-\tan 40^\circ$  (۴) -۱

۸۱. نمودار تابع  $f(x) = 1 + 2\cos(\pi - x)$  در بازه  $[0, 2\pi]$ ، در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟



۸۲. در یک تراکتور، شعاع چرخ جلو و عقب به ترتیب ۲۵ و ۱۲ سانتی‌متر است. اگر چرخ عقب  $300^\circ$  بچرخد، چرخ جلو چند رادیان می‌چرخد؟

(۱)  $\frac{6\pi}{5}$  (۲)  $10\pi$  (۳)  $\frac{25\pi}{72}$  (۴)  $8\pi$

۸۳. تابع  $f(x) = -\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$  در کدام بازه زیر، یک به یک نیست؟

(۱)  $\left[-\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}\right]$  (۲)  $\left[\frac{\pi}{4}, \pi\right]$  (۳)  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  (۴)  $\left[-\pi, -\frac{\pi}{4}\right]$

۸۴. حاصل  $9 \log_{\sqrt{3}} \frac{1}{\sqrt{5}} - \log_{25} 5$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{17}{4}$  (۲)  $-\frac{15}{4}$  (۳)  $-\frac{13}{4}$  (۴)  $-\frac{11}{4}$

۸۵. اگر  $5^m = 7$ ، آنگاه حاصل  $\log_{35} \sqrt[3]{25}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{2}{1+3m}$  (۲)  $\frac{3}{1+2m}$  (۳)  $\frac{3}{2+2m}$  (۴)  $\frac{2}{3+3m}$

۸۶. اگر  $\log 2 = m$ ، آنگاه حاصل  $\log(\sqrt{6} + 1) + 2 \log(\sqrt{6} - 1)$  کدام است؟

(۱)  $2m$  (۲)  $2 + 2m$  (۳)  $2 - 2m$  (۴)  $2m - 2$

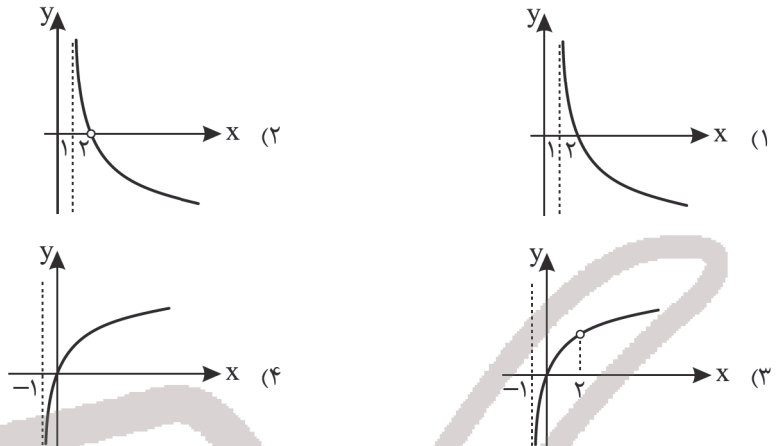


محل انجام محاسبات

۸۷. اگر  $x = a$  جواب معادله  $\log(2x - 3) + \log(x + 1) = \log(17 - 4x)$  باشد، حاصل  $\log_3(8a + 7)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$       (۲) ۳      (۳) ۲      (۴)  $\frac{1}{3}$

۸۸. نمودار تابع  $f(x) = \log_{\frac{1}{3}}(x^2 - 3x + 2) - \log_{\frac{1}{3}}(x - 2)$  کدام است؟



۸۹. مثلث ABC در رأس A قائمه است. حاصل  $\frac{\sin(\hat{B} + \hat{C}) \cdot \cos \hat{B}}{\sin \hat{C} \cdot \cot(\hat{A} + \hat{B})}$  با کدام گزینه برابر است؟

- (۱)  $\cot(\hat{A} + \hat{C})$       (۲)  $\cot \hat{B}$       (۳)  $\cot(\hat{A} + \hat{B})$       (۴)  $\tan \hat{B}$

۹۰. انرژی آزاد شده در زلزله‌ای به بزرگی M ریشتر، از رابطه  $\log E = 11/8 + 1/5 M$  به دست می‌آید. اگر انرژی آزاد شده در زلزله اول  $\sqrt{10000}$  برابر انرژی آزاد شده در زلزله دوم باشد، اختلاف ریشتر این دو زلزله کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$       (۲) ۲      (۳)  $\frac{1}{2}$       (۴) ۱

۹۱. شکل زیر قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a + b \sin(x + \frac{\pi}{6})$  است. مقدار  $f(-\frac{b}{a}\pi)$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{5}{2}$       (۲)  $\frac{3}{2}$       (۳)  $\frac{4 + \sqrt{3}}{2}$       (۴)  $\frac{4 - \sqrt{3}}{2}$

۹۲. اگر  $\cos(\frac{\Delta\pi}{4} + \alpha) + \sin(\frac{13\pi}{4} - \alpha) = \frac{\sqrt{2}}{4}$  باشد، حاصل  $\cot(\frac{3\pi}{4} + \alpha) + \cot(2\pi - \alpha)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\Delta}{\sqrt{2}}$       (۲)  $-\frac{\Delta}{\sqrt{2}}$       (۳)  $\frac{16}{\sqrt{2}}$       (۴)  $-\frac{16}{\sqrt{2}}$

۹۳. حاصل  $\sqrt{7} \log_7 9 + \log_{\sqrt{2}} 3 \times \log_{2\sqrt{2}} \frac{1}{8}$  کدام است؟

- (۱) ۱      (۲) ۵      (۳) ۲      (۴) ۴

۹۴. تابع وارون تابع  $f(x) = \frac{3^x}{1 - 3^x}$  کدام است؟

(۱)  $f^{-1}(x) = \log_3(\frac{x-1}{x})$       (۲)  $f^{-1}(x) = \log_3(\frac{x}{1-x})$

(۳)  $f^{-1}(x) = \log_3(\frac{x+1}{x})$       (۴)  $f^{-1}(x) = \log_3(\frac{x}{1+x})$

۹۵. معادله  $\frac{|x-\pi|}{x-\pi} \sin(x-\pi) = \frac{3}{4}$  در بازه  $[0, 2\pi]$  چند جواب دارد؟

- (۱) ۴      (۲) ۳      (۳) ۲      (۴) صفر



زمین‌شناسی

مدت پاسخ‌گویی: ۸ دقیقه

۹۶. قبل از اجرای پروژه‌های عمرانی بزرگ، کدام ویژگی‌های سنگ بستر پی سازه‌ها را مورد مطالعه قرار می‌دهیم؟
- (۱) داشتن تخلخل و نفوذپذیری بالا - مقاومت بالا در برابر تنش‌های وارده
  - (۲) داشتن خاصیت تورق‌پذیری - نفوذناپذیری در برابر سیالات
  - (۳) داشتن انحلال‌پذیری بالا - داشتن خاصیت تورق‌پذیری
  - (۴) نفوذناپذیری در برابر سیالات - داشتن مقاومت بالا در برابر تنش‌های وارده
۹۷. سنگ‌های آذرین ..... تکیه‌گاه مناسبی برای ساخت سازه‌ها باشند، از این دسته می‌توان به ..... اشاره کرد.
- (۱) می‌توانند - گابرو (۲) نمی‌توانند - بازالت (۳) می‌توانند - کوارتزیت (۴) نمی‌توانند - کوارتزیت
۹۸. کدام عبارت در مورد رفتار مواد در برابر تنش نادرست است؟
- (۱) در صورتی که تنش ناگهانی و از حد مقاومت سنگ بیشتر شود، سنگ دچار درزه و گسل می‌شود.
  - (۲) در چین‌خوردگی‌ها، سنگ‌ها در حالت پلاستیک قرار دارند.
  - (۳) سنگ‌های تبخیری به علت سست و تورق‌پذیر بودن برای ساخت سازه مناسب نیستند.
  - (۴) منظور از رفتار پلاستیک این است که سنگ‌ها پس از رفع تنش هرگز به حالت اول بر نمی‌گردند.
۹۹. کدام گروه از سنگ‌ها همگی از جهت نفوذپذیری برای ساخت سازه مناسب نیستند؟
- (۱) کلسیت، ژئپس، آهک کارستی
  - (۲) آهک ضخیم لایه فاقد حفره، کلسیت، دولومیت
  - (۳) کلسیت، دولومیت، آندزیت
  - (۴) ژئپس، نمک، کوارتزیت
۱۰۰. هدف از عملیات میخ‌کوبی چیست؟
- (۱) جلوگیری از فرونشست زمین
  - (۲) پایدارسازی دامنه‌ها
  - (۳) زهکشی آب زیرزمینی از تونل و مغار
  - (۴) تثبیت منطقه‌های روی درزه و گسل
۱۰۱. با توجه به طبقه‌بندی عناصر مورد نیاز بدن جانداران، کدام گزینه به ترتیب عناصر «اصلی، فرعی و جزئی» را مشخص کرده است؟
- (۱) منگنز، فسفر، مس (۲) منیزیم، منگنز، روی (۳) آهن، روی، فسفر (۴) سدیم، تیتانیم، منگنز
۱۰۲. در ترکیب کانی میکای سیاه به مقدار زیاد عنصر ..... وجود دارد، کمبود این عنصر باعث افزایش احتمال ابتلا به ..... می‌شود.
- (۱) فلئوئور - پوکی استخوان
  - (۲) جیوه - مشکلات گوارشی
  - (۳) سیلیسیم - بیماری سیلیکوزیس
  - (۴) کادمیم - آسیب‌های کلیوی
۱۰۳. کدام گزینه عبارت زیر را کامل می‌کند؟
- «کمبود ید در مناطق مختلف جهان، به خصوص مناطق ..... که ..... خاک را از ید فقیر می‌کند، شایع است.»
- (۱) کوهستانی نزدیک دریا - فرسایش و بارندگی شدید
  - (۲) کوهستانی نزدیک دریا - فرسایش کم و بارندگی شدید
  - (۳) کوهستانی نزدیک دریا - فرسایش و بارندگی کم
  - (۴) کوهستانی دور از دریا - فرسایش و بارندگی شدید
۱۰۴. هر یک از عوارض نام‌برده به ترتیب به کدام عنصر زمین‌زاد مربوط می‌شود؟
- الف) ایجاد خط آبی‌رنگ در محل اتصال دندان‌ها به لثه
- ب) گواتر
- ج) کم‌خونی
- د) دیابت
- (۱) سلنیم - ید - آهن - منیزیم
  - (۲) سرب - ید - روی - آرسنیک
  - (۳) سرب - روی - جیوه - سلنیم
  - (۴) فلئوئور - ید - آهن - سلنیم
۱۰۵. با توجه به موارد کاربرد کانی‌ها در داروسازی چند مورد از موارد زیر صحیح است؟
- الف) کرم ضد آفتاب ← تالک، میکا، سرب
- ب) لباس محافظ عکس‌برداری ← سرب
- ج) پودر بچه ← میکا
- د) خمیر دندان ← فلئوئوریت
- ه) قرص‌های مسکن ← تالک و کانی رسی
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴





# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

یازدهم  
تجربی

آزمون شماره ۳  
۱۰ اسفند ۱۴۰۲

## پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	زیست شناسی	سیدمحمد شاملو	فاطمه سادات طباطبایی معصومه فرهادی	
۲	فیزیک	رضا خالو	رضا خالو - لیلا مظلومی - امیرعلی میری	محمد رضا خادمی - مهدیار شریف
۳	شیمی	بهزاد امامی پور	آیه باقرشاهی - هادی مهدی زاده	کارو محمدی - علی یاراحمدی
۴	ریاضی	سعید اکبرزاده	ایمان اردستانی - سعید اکبرزاده امیدرضا پورحسینی - حسین سعیدی	ابوالفضل فروغی - سینا پرهیزکار
۵	زمین شناسی	لیلی نظیف	لیلی نظیف - رضا ملکان پور	-

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



## زیست‌شناسی

## ۱. گزینه ۲ صحیح است.

یاخته‌های که فام‌تن‌های آن فشرده شده‌اند، در مرحله تقسیم هسته قرار دارد؛ بنابراین، حداقل از دو نقطه واری اصلی انتهایی  $G_1$  و اواسط  $G_2$  عبور کرده است. البته این یاخته ممکن است از سومین نقطه واری اصلی در مرحله متافاز هم عبور کرده باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر یاخته زاینده گامت، پلی‌پلوئیدی باشد می‌تواند گامت‌های دارای فام‌تن هم‌تا تولید کند؛ مثلاً در گندم زراعی  $6n$ ، گامت‌های  $3n$  تولید می‌شود که برای هر فام‌تن آن، دو فام‌تن هم‌تا وجود دارد.

(۲) یاخته هاپلوئید، فقط یک مجموعه فام‌تنی دارد و همه فام‌تن‌های آن نسبت به هم، ناهم‌تا هستند؛ بنابراین در جانداران هاپلوئید گامت تقسیم میتوز تولید می‌شود.

(۳) مضاعف‌سازی کروماتیدها در مرحله S و حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها در مرحله متافاز رخ می‌دهد؛ یاخته‌هایی که از مرحله S می‌گذرند، ممکن است به مرحله متافاز نرسند؛ مثلاً بسیاری از اووسیت‌های اولیه که در دوران جنینی از مرحله S عبور کرده‌اند و در پروفاز ۱ متوقف شده‌اند، پس از تولد دختر، از بین می‌روند و به متافاز ۱ نمی‌رسند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵ و ۸۸)

## ۲. گزینه ۱ صحیح است.

در دستگاه تولیدمثلی مردان، هورمون FSH روی یاخته‌های سرتولی و هورمون LH روی یاخته‌های بینابینی اثر مستقیم دارد. هورمون FSH چرخه تخمدانی زنان و بزرگ و بالغ شدن انبانک (ها) را هدایت و تنظیم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون LH در زنان عامل اصلی تخمک‌گذاری است و افزایش فعالیت ترشحی جسم زرد را تحریک می‌کند؛ اما در چرخه تخمدانی، فرایندی وجود ندارد که منجر به آزاد شدن اووسیت اولیه شود.

(۲) هورمون FSH در زنان، افزایش ترشح استروژن را تحریک می‌کند و در نتیجه باعث ضخیم‌تر شدن جدار داخلی رحم می‌شود.

(۳) هورمون LH در دوره لوتال، بر یاخته‌های درون ریز جسم زرد تأثیر می‌گذارد و باعث ترشح پروژسترون از آنها می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۴ تا ۱۰۷)

## ۳. گزینه ۴ صحیح است.

در زنان، هورمون FSH باعث افزایش ترشح استروژن از انبانک‌ها و هورمون LH باعث ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد می‌شود؛ اما ترشح تستوسترون از بیضه‌ها فقط تحت تأثیر LH افزایش می‌یابد و نمی‌توان گفت که انواعی از هورمون‌های محرک جنسی، میزان ترشحات درون‌ریز غده‌های جنسی مردان را افزایش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ترشح هورمون جنسی در مردان فقط طی تنظیم بازخوردی منفی انجام می‌گیرد اما در دستگاه تولیدمثلی زنان، هر دو روش تنظیم بازخوردی منفی و مثبت دیده می‌شود.

(۲) در بدن همه افراد سالم، انواع هورمون‌های جنسی از بخش قشری غده فوق کلیه ترشح می‌شود؛ فعالیت این بخش از دستگاه درون‌ریز تحت تأثیر هورمون‌های محرک غدد جنسی قرار نمی‌گیرد.

(۳) هورمون‌های LH و FSH محرک فعالیت یاخته‌های موجود در غده‌های جنسی زنان و مردان محسوب می‌شوند؛ اما فعالیت این یاخته‌ها به عملکرد هورمون‌های دیگری مثل انسولین و هورمون‌های تیروئیدی نیز وابسته است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۱، ۱۰۶ و ۱۰۷)

## ۴. گزینه ۱ صحیح است.

در شرایط طبیعی، فقط عبارت (د) امکان‌پذیر خواهد بود.

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) اووسیت‌های اولیه و ثانویه همگی درون تخمدان به‌وجود می‌آیند. فقط اووسیت ثانویه و آن هم تنها در صورت برخورد با اسپرم، می‌تواند پروتئین‌های اتصال‌ی در ناحیه سانترومر را تجزیه کند.

(ب) اووسیت ثانویه و اولیه هر دو دارای کروموزوم‌های مضاعف شده هستند اما اووسیت ثانویه‌های پس از دوران جنینی شکل می‌گیرند.

(ج) اسپرماتیدها، تنها یاخته‌های هاپلوئیدی هستند که در مسیر اسپرم‌زایی، طی تقسیم یاخته‌های هاپلوئید دیگر ایجاد شده‌اند. گروهی از اسپرماتیدها، کروموزوم X ندارند و فاقد ژن‌های پروتئین‌های انعقادی هستند که روی این کروموزوم قرار دارند.

(د) یاخته‌های اسپرماتوگونی، تنها یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی هستند که می‌توانند دناهای هسته‌ای خود را دو برابر کنند؛ یاخته‌های سازنده اسپرماتوگونی، یاخته‌های بنیادی و یاخته‌های اسپرماتوگونی قبلی هستند که همگی هسته دیپلوئید دارند و درون آن‌ها، از پایان مرحله S اینترفاز تا اوایل آنافاز میتوز، تعداد سانترومرها دو برابر تعداد کروماتیدهاست.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۴)

## ۵. گزینه ۳ صحیح است.

اولین بخش از دستگاه تولیدمثلی مرد که مایع غنی از فروکتوز و ترشحات قلیایی پروستات و غدد پیازی میزراهی در آن دیده می‌شود، میزراه است. در ابتدای میزراه، نوعی بنداره وجود دارد که از جنس ماهیچه صاف است و یاخته‌های اصلی تشکیل‌دهنده آن، دوکی شکل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) میزراه، از انتهای مثانه شروع شده و مایع منی و اسپرم‌ها را به بیرون از بدن تخلیه می‌کند.

(۲) غدد پیازی میزراهی در مجاورت میزراه قرار گرفته‌اند و این مجرا از درون آنها عبور نمی‌کند.

(۳) اسپرم‌های متحرک توسط مجرای اسپرم‌بر (نه میزراه) از کیسه بیضه خارج می‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

## ۶. گزینه ۳ صحیح است.

در مسیر تخمک‌زایی، یاخته‌های اووگونی و اووسیت اولیه، قبل از بلوغ جنسی اما تخمک، اووسیت ثانویه و اجسام قطبی، پس از بلوغ جنسی تولید می‌شوند.

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) همه یاخته‌هایی که در مسیر تخمک‌زایی، قبل از بلوغ جنسی تولید می‌شوند، حاصل تقسیم مساوی سیتوپلاسم هستند؛ اما سیتوپلاسم همه یاخته‌های مسیر تخمک‌زایی، پس از بلوغ جنسی به صورت نابرابر تقسیم می‌شود.

(۲) بزرگترین یاخته‌های مسیر تخمک‌زایی، اووگونی و اووسیت اولیه هستند که قبل از بلوغ جنسی به وجود می‌آیند؛ این یاخته‌ها نسبت به یاخته‌هایی که در ادامه مسیر تخمک‌زایی تولید می‌شوند، حجم سیتوپلاسم بیشتری دارند.

(۳) اووگونی، اووسیت اولیه، اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی، فام‌تن‌های دوکروماتیدی دارند اما در هسته تخمک و دومین گویچه قطبی، فقط فام‌تن تک‌کروماتیدی دیده می‌شود.

(۴) تخمک، اووسیت ثانویه و اجسام قطبی، هاپلوئید هستند و فقط یک مجموعه از انواع فام‌تن را در هسته خود نگهداری می‌کنند اما یاخته‌های اووگونی و اووسیت اولیه، هسته دیپلوئید دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۴)



## ۷. گزینه ۴ صحیح است.

قرار گرفتن فام‌تن‌های هم‌تا در استوای یاخته طی متافاز میتوز و متافاز میوز ۱ مشاهده می‌شود؛ البته فام‌تن‌های هم‌تا در متافاز میوز ۱ به صورت تتراد اما در متافاز میتوز به صورت مجزا از هم قرار می‌گیرند؛ این فرایند همواره به کمک دوک تقسیم انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط در تولفاز میوز ۱ تشکیل پوشش هسته اطراف فام‌تن‌های مضاعف دیده می‌شود؛ پوشش هسته از مولکول‌های لیپیدی و پروتئینی تشکیل شده است.

(۲) مضاعف شدن سانتیول‌ها قبل از تقسیم‌های میتوز و میوز ۱، به دنبال مرحله S و همانندسازی دناهای خطی انجام می‌گیرد؛ در فاصله بین دو تقسیم میوز، سانتیول‌ها مضاعف می‌شوند اما دناهای خطی همانندسازی نمی‌کنند.

(۳) در آنافاز میوز ۱ فام‌تن‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند و این فرایند به تجزیه پروتئین‌(های) محل سانترومر نیاز ندارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۴، ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

## ۸. گزینه ۳ صحیح است.

هنگام تبدیل اسپرماتید به اسپرم، ابتدا یاخته‌ها از هم جدا می‌شوند و تاژک‌دار می‌شوند؛ سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. هسته فشرده می‌شود و در سر اسپرم به صورت مجزا قرار می‌گیرد؛ در نهایت، یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۹۹)

## ۹. گزینه ۴ صحیح است.

بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌های سرتولی هستند؛ این یاخته‌ها در همه مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را برعهده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از تقسیم یاخته‌های اسپرماتوگونی (نه سرتولی)، یاخته‌های دولادی حاصل می‌شود که گروهی از آنها توانایی تشکیل چهارتایه را دارند.

(۲) ترشحات یاخته‌های سرتولی، تمایز اسپرماتید به اسپرم را هدایت می‌کند.

(۳) محرک ترشح تستوسترون، هورمون LH است؛ این هورمون با تأثیر بر یاخته‌های بینابینی (نه سرتولی) ترشح تستوسترون را تحریک می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۱)

## ۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

شکل‌های (الف)، (ب)، (ج) و (د) به ترتیب مربوط به پروفاز، متافاز، آنافاز و تولفاز هستند.

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) پروتئین‌های سازنده دوک تقسیم در مرحله G<sub>۲</sub> تولید می‌شوند و پس از این مرحله، پروفاز میتوز شروع می‌شود؛ افزایش میزان فشرده‌گی کروماتین‌ها در مرحله پروفاز قابل مشاهده است و شکل (الف) هم همین مرحله را نشان می‌دهد.

(۲) سانترومر فام‌تن‌ها در مرحله پرومتافاز به رشته‌های دوک متصل می‌شود؛ قبل از این مرحله، پروفاز رخ می‌دهد که طی آن تخریب پوشش هسته شروع می‌شود اما کامل نمی‌شود.

(۳) سازمان‌دهی دوک تقسیم در پروفاز شروع می‌شود و مرحله پس از آن، پرومتافاز است؛ اما دو برابر شدن تعداد فام‌تن‌ها در مرحله آنافاز میتوز رخ می‌دهد.

(۴) تخریب کامل همه رشته‌های دوک در تولفاز انجام می‌گیرد و مرحله قبل از آن، آنافاز است؛ شکل (ج) هم مرحله آنافاز را نشان می‌دهد اما در این مرحله، فقط رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها کوتاه می‌شوند و سایر رشته‌های دوک دچار آسیب نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷)

## ۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

در میان غده‌های برون‌ریز موجود در مسیر خروج اسپرم از بدن، پروستات از همه بزرگتر است؛ وژیکول سمینال در سطحی بالاتر قرار گرفته و پیازی میزراهی، کوچکترین و پایین‌ترین آنها محسوب می‌شود. بنابراین، فقط مورد (الف) این عبارت را به درستی کامل نمی‌کند.

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) هیچ‌کدام از غده‌های برون‌ریز مسیر خروج اسپرم از بدن، ترشحات اسیدی ندارند.

(ب) غده‌های پیازی میزراهی، بالای اولین برجستگی میزراه قرار گرفته‌اند و ترشحاتی قلیایی و روان‌کننده را به این مجرا می‌افزاید.

(ج) پروستات با ترشح مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر اسپرم به سمت گامت ماده کمک می‌کند.

(د) غده وژیکول سمینال، مایعی غنی از قند فروکتوز را به مجرای اسپرم‌ریز تخلیه می‌کند؛ این مجرا از اپیدیدم خارج شده و محتوی اسپرم‌های متحرک است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

## ۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

در دوران جنینی و کودکی، هورمون T<sub>۳</sub> برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است. ساخته شدن این هورمون به ید نیاز دارد و توقف یا کاهش تولید آن به دلیل نبود یا کمبود ید، می‌تواند به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی جنین یا کودک منجر شود. تغییرات ماهیانه دیواره رحم زنان مربوط به سن بلوغ و پس از آن تا دوره یائسگی است و در دوران جنینی و کودکی، امکان مشاهده چنین اتفاقی غیرممکن خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) صفحات رشد، بلافاصله پس از بلوغ، بسته نمی‌شوند و این فرایند، چند سال پس از بلوغ اتفاق می‌افتد؛ اما با شروع بلوغ در دختران، چرخه‌های جنسی و فرایند تخمک‌گذاری آغاز می‌شود. هنگام تخمک‌گذاری، دیواره تخمدان پاره شده و اووسیت ثانویه، نخستین جسم قطبی و تعدادی یاخته فولیکولی وارد لوله فالوپ می‌شوند اما بقایای آنبانک که درون تخمدان باقی مانده است، جسم زرد را به‌وجود می‌آورد.

(۲) تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد، اما به‌تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازه آن تحلیل می‌رود؛ بنابراین برداشتن تیموس در دوران نوزادی و کودکی باعث کاهش شدید ایمنی بدن می‌شود. بیشترین تعداد اووسیت‌های اولیه هم در دوران نوزادی، درون بدن دختر دیده می‌شود؛ چون پس از تولد، تعداد آنبانک‌ها افزایش نخواهد یافت و به دلایل نامعلومی، تعداد زیادی از اووسیت‌ها و یاخته‌های تغذیه‌کننده از بین می‌روند.

(۳) در دوران جنینی از ادغام چند یاخته استوانه‌ای شکل، تارهای ماهیچه‌ای دارای چندین هسته حاشیه‌ای دولاد تشکیل می‌شود؛ فرایند تخمک‌زایی هم از دوران جنینی شروع می‌شود که البته در مرحله پروفاز میوز ۱ اووسیت‌های اولیه توقف می‌یابد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۴)

## ۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

اگر فرد مبتلا به نشانگان داون باشد، سه نسخه از فام‌تن شماره ۲۱ در کاربوتیپ وی مشاهده می‌شود؛ در این حالت، تعداد ۴۷ فام‌تن مضاعف در کاربوتیپ وجود دارد که شامل ۹۴ مولکول دنا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) طول هیچ‌کدام از فام‌تن‌های انسان به پنج میکرون نمی‌رسد.

(۳) از کاربوتیپ به‌جز تشخیص شکل فام‌تن‌ها و بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی، می‌توان برای تعیین تعداد فام‌تن‌ها هم استفاده کرد.

(۴) فام‌تن‌هایی که در یک جایگاه قرار می‌گیرند، هم‌تا هستند اما توالی نوکلئوتیدی ژن‌های مختلف در فام‌تن‌های هم‌تا، می‌تواند متفاوت باشد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۸۱)



## ۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

تستوسترون نوعی پیک شیمیایی دربردار است که از یاخته‌های بینابینی در بیضه و برخی یاخته‌های درون ریز غده فوق کلیه ترشح می‌شود؛ تستوسترون هم روی هیپوفیز و هم روی هیپوتالاموس بازخورد مستقیم دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون تستوسترون از بخش قشری غده فوق کلیه زنان هم ترشح می‌شود و رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌های آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ این یاخته‌ها در بدن زنان، فاقد فام‌تن Y هستند.

۲) هورمون FSH باعث تحریک ترشح در یاخته‌های سرتولی می‌شود و از این طریق بر فرایند اسپرم‌زایی تأثیر می‌گذارد؛ تستوسترون هم یکی از عوامل مؤثر بر تولید اسپرم به حساب می‌آید.

۴) هورمون رشد باعث رشد طولی استخوان‌های دراز می‌شود؛ تستوسترون هم بر رشد انواع استخوان از جمله استخوان‌های دراز، تأثیرگذار است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۱)

## ۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

اووسیت ثانویه، میوز دو را انجام می‌دهد و در نتیجه یاخته‌های حاصل، سیتوپلاسم کمتری نسبت به آن دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو یاخته هاپلوئید بوده و دارای ۲۳ فام‌تن هستند.

۳) اووسیت ثانویه از اولین جسم قطبی، سیتوپلاسم بیشتری دارد.

۴) اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی هر دو دارای قابلیت لقاح با اسپرم هستند و فام‌تن‌های دو کروماتیدی دارند؛ بنابراین زن‌های موجود در آنها دو برابر دومین جسم قطبی تک کروماتیدی است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۴)

## ۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

طبق متن کتاب درسی، در صورت بروز زخم در پوست انسان، در زیر محل زخم، نوعی عامل رشد تولید می‌شود که موجب افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها در این محل و بهبود سریع‌تر زخم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دومین خط دفاعی (دفاع غیراختصاصی) و سومین خط دفاعی (دفاع اختصاصی) در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند. عوامل مقابله‌کننده با یاخته‌های سرطانی در خط دوم دفاع غیراختصاصی شامل یاخته‌های کشنده طبیعی با ترشح پرفورین و آنزیم القاکنده مرگ برنامهریزی‌شده و اینترفرون نوع ۲ و ماکروفاژها هستند. در خط سوم نیز لنفوسیت‌های T کشنده و لنفوسیت‌های T ترشح‌کننده اینترفرون نوع ۲، در مقابله با یاخته‌های سرطانی دخالت دارند.

۲) شیمی‌درمانی می‌تواند به یاخته‌های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش آسیب برساند. مرگ این یاخته‌ها از عوارض جانبی شیمی‌درمانی است که باعث ریزش مو، تهوع و خستگی می‌شود. در بیماری سلپاک در صورت مصرف گلوتن، ریزپرزها و حتی پرزهای روده باریک تخریب می‌شود و سطح جذب مواد غذایی کاهش می‌یابد. در شیمی‌درمانی به‌خاطر اثر داروها و از بین رفتن یاخته‌های بنیادی و در سلپاک به دلیل کاهش جذب آهن، اسید فولیک، ویتامین B<sub>۱۲</sub> و سایر مواد مغذی، قدرت تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان کاهش می‌یابد. ۴) لیپوما از یاخته‌های بافت چربی تشکیل شده است. هسته یاخته‌های بافت چربی که پر از چربی هستند، در حاشیه یاخته قرار گرفته و به غشا نزدیک هستند. با توجه به شکل ۱۱ صفحه ۷۲ زیست‌شناسی ۲ دیده می‌شود که در یاخته‌های پادتن‌ساز (پلاسموسیت) نیز هسته به گوشه‌ای رانده شده و به غشا نزدیک است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۸۱ و ۱۸۹)

## ۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

تولید یاخته‌های جنسی در زنان طی تقسیم نابرابر سیتوپلاسم انجام می‌گیرد؛ اما در فرایندهای گامت‌زایی مردان، چنین اتفاقی مشاهده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یاخته‌های جنسی زنان، ساختاری برای حرکت دیده نمی‌شود اما اسپرم‌ها هم بلافاصله پس از تولید، توانایی حرکت ندارند.

۳) اسپرم‌ها درون بیضه تولید می‌شوند که نوعی غده درون‌ریز است؛ اما تخمک درون لوله فالوپ به وجود می‌آید.

۴) مولکول ATP رایج‌ترین شکل انرژی زیستی است و تمام یاخته‌های زنده بدن از آن استفاده می‌کنند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۴)

## ۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

وظیفه اصلی دستگاه تولیدمثلی در بدن مردان و زنان، تولید یاخته جنسی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بیضه مردان لوله‌های پرپیچ و خم به نام لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارد ولی فرایندهای مربوط به گامت‌زایی در بدن زنان، درون تخمدان و لوله فالوپ انجام می‌گیرد.

۳) تولید اسپرم در بدن مردان به دمایی کمتر از دمای مرکزی بدن (دمای ۳۴ درجه سانتی‌گراد) نیاز دارد اما گامت‌زایی زنان در دمای طبیعی بدن انجام می‌گیرد.

۴) در بیضه مردان، میتوز اسپرماتوگونی و میوز اسپرماتوسیت اولیه و همچنین در زنان، میتوز یاخته‌های تغذیه‌کننده فولیکول و میوز اووسیت اولیه، به‌طور هم‌زمان انجام می‌گیرد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۲)

## ۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

در مرحله (الف) یاخته‌های سرطانی هنوز به بخش‌های لنفی راه پیدا نکرده‌اند؛ در مرحله (ج) یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خودشان دسترسی پیدا کرده‌اند اما هنوز به بخش‌های لنفی بافت‌های مجاور نرسیده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) استقرار یاخته‌های سرطانی در بافت‌های دورتر و سرطانی کردن آنها در مرحله (د) انجام می‌گیرد.

۳) در همه مراحل رشد و پخش شدن یاخته‌های سرطانی، امکان تماس یاخته‌های سرطانی و غیرسرطانی وجود دارد.

۴) در همه مراحل رشد و پخش شدن یاخته‌های سرطانی، یاخته‌های سرطانی در بافت گسترش می‌یابند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۸۹)

## ۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

اپی‌دیدیم، لوله‌ای پیچیده و طویل است که روی بیضه قرار دارد؛ اسپرم‌هایی که وارد آن می‌شوند، هنوز توانایی حرکت ندارند و حدود ۱۸ ساعت زمان لازم است تا بتوانند تاژک خود را حرکت دهند؛ بنابراین، در اپی‌دیدیم اسپرم‌های دارای توانایی حرکت و فاقد توانایی حرکت دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پروستات و غده‌های پیازی میزراهی، ترشحات قلبیایی دارند؛ پروستات در مجاورت مثانه قرار گرفته است اما غده‌های پیازی میزراهی از مثانه فاصله دارند.

۲) ترشحات پروستات شیرین‌رنگ و ترشحات غدد پیازی میزراهی روان‌کننده هستند؛ در واقع، هیچکدام از غده‌های برون‌ریز مسیر خروج اسپرم از بدن، ترشحاتی ندارند که همزمان، شیرین‌رنگ و روان‌کننده باشد.

۳) مجرای اسپرم‌بر، مجرای پرپیچ‌وخم است که از پشت مثانه و جلوی میزنای (نه پشت میزنای) می‌گذرد و در اواخر مسیر خود، ترشحات غنی از فروکتوز را از غده وزیکول سمینال دریافت می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)



۳) اگر فرض اول درست باشد، می توان زمانی را مشاهده کرد که همه فام تن های اووسیت ثانویه، دو کروماتیدی هستند؛ اما اگر فرض دوم درست باشد، فام تن X اسپرم، تک کروماتیدی خواهد بود.  
 ۴) اگر فرض اول درست باشد و جدا نشدن فام تن های X طی تقسیم میوز ۱ اووسیت اولیه رخ داده باشد، آن گاه تعداد فام تن های اووسیت اولیه ۴۶ عدد و تعداد فام تن های اووسیت ثانویه ۲۴ عدد خواهد بود (چون یک فام تن X اضافه در این یاخته وارد شده است).  
 (زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۹۵ و ۱۰۴)

#### ۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

فقط عبارت (د) جمله مورد نظر را به درستی کامل می کند.  
 بررسی همه عبارت ها:  
 الف) به ندرت ممکن است اسپرم با جسم قطبی نیز لقاح یابد و توده یاخته ای بی شکلی را ایجاد کند که پس از مدتی از بدن دفع می شود.  
 ب) نخستین جسم قطبی طی کاستمان یاخته اووسیت اولیه و اسپرماتوسیت اولیه طی رشتمان یاخته اسپرماتوگونی تولید می شود. اووسیت اولیه و اسپرماتوگونی یاخته های دولا هستند و در هسته آنها فام تن های همتا وجود دارد.  
 ج) نخستین جسم قطبی و اسپرماتوسیت ثانویه توانایی تقسیم شدن دارند و در نتیجه رشته های فامینه آنها در شروع تقسیم هسته، فشرده و کوتاه تر می شود.  
 د) اگر نخستین جسم قطبی وارد لقاح با اسپرم شود، میوز ۲ را همراه با تقسیم برابر سیتوپلاسم، انجام می دهد؛ اما سیتوپلاسم اووسیت اولیه همواره به طور نامساوی تقسیم می شود.  
 (زیست شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۴)

#### ۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

اگر در مرحله ۱ آنافاز ۱ اختلالی ایجاد شود، همه گامت های تشکیل شده از لحاظ عدد کروموزومی غیر طبیعی خواهند بود. اگر در مرحله ۲ آنافاز ۱ اختلالی ایجاد شود، فقط دو تا گامت از لحاظ عدد کروموزومی غیر طبیعی خواهند بود. در مرحله ۲ پروفاز میوز ۲ کروموزومها به پروتئین دوک متصل می شوند؛ ولی دقت کنید که در این زمان کروموزومها، دو کروماتیدی هستند. به عبارتی توجه داشته باشید که هیچ گاه کروموزومهای تک کروماتیدی به رشته های دوک متصل نمی شوند بلکه از قبل متصل هستند.  
 بررسی سایر گزینه ها:  
 ۱) پوشش هسته در مرحله ۲ توفاز تشکیل می شود. در این مرحله در اطراف هر هسته یک جفت سانتیریول مشاهده می شود. در مرحله ۱ آنافاز ۱، ساختار هسته مشاهده نمی شود.  
 ۳) کروماتیدهای غیرخواهری کروموزومهای همتا در مرحله ۱ پروفاز ۱ کنار هم قرار می گیرند. در این مرحله از تقسیم میوز برخلاف آنافاز ۱، تترادها تشکیل می شوند که ساختارهای چهار کروماتیدی فشرده هستند.  
 ۴) در مراحل میوز اولین بار در آنافاز ۲ کروموزومهای تک کروماتیدی مشاهده می شوند. در این مرحله کروموزومهای دختری (کروماتیدها) به سمت قطبین می روند.  
 (زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۹۲ و ۹۳)

#### ۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

در حدود روزهای ۲۵ و ۲۶ دوره جنسی، بیشترین ضخامت دیواره رحم و عمیق ترین حفرات در دیواره دیده می شود. در این زمان، جسم زرد در حال تحلیل رفتن و تبدیل شدن به جسم سفید است و در نتیجه مقدار ترکیبات رنگی آن، کاهش می یابد.  
 بررسی سایر گزینه ها:  
 ۱) زمانی که تقسیم میوز اووسیت اولیه تکمیل می شود و اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی به وجود می آیند، این یاخته ها در حاشیه (نه مرکز) فولیکول قرار دارند.

#### ۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

بخشی از لوله رحم که در مجاورت تخمدان (غده جنسی) قرار دارد، شیپورمانند است و زوائد انگشت مانند متعددی دارد.  
 بررسی سایر گزینه ها:  
 ۲) ضخامت دیواره گردن رحم و بخش هایی از سقف رحم، از سایر نواحی آن بیشتر است؛ اما گردن رحم در نزدیکی واژن قرار دارد که محل ورود گامت های نر به دستگاه تولیدمثلی زن محسوب می شود.  
 ۳) تخمدان از طریق طنابی پیوندی ماهیچه ای به قسمت بالایی (نه پایینی) رحم متصل شده است؛ رحم، اندام گلابی شکل دستگاه تولیدمثلی زنان محسوب می شود.  
 ۴) بخشی از دستگاه تولیدمثلی زن که مخاط مزکدار و چین خوردگی های حلقوی دارد، واژن است؛ دیواره واژن هنگام بروز قاعدگی دچار تغییر خاصی نمی شود.  
 (زیست شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۲)

#### ۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

هیچ کدام از موارد به مطلب درستی اشاره نمی کنند.  
 بررسی همه عبارت ها:  
 الف) محل قرار گرفتن سانترومر در فام تن های مختلف، متفاوت است و معمولاً در فاصله یکسانی از دو انتهای فام تن قرار ندارد.  
 ب) افراد گونه های مختلف ممکن است عدد فام تنی مشابهی داشته باشند اما نمی توانند اعضای یک جمعیت باشند؛ مثل انسان و زیتون.  
 ج) فام تن های X و Y در مرحله پروفاز میوز ۱ در کنار هم قرار می گیرند اما محتوای ژنتیکی مشابهی ندارند.  
 د) یاخته هایی که چرخه زندگی آنها در مرحله ای به جز  $G_1$  متوقف شده است، در  $G_1$  قرار ندارند؛ مثل اووسیت اولیه در فولیکول نابالغ.  
 (زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۸۱ و ۱۰۴)

#### ۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

اسپرمها در مسیر خود فقط از درون غده پروستات (نه غده های سازنده منی) عبور می کنند.  
 بررسی سایر گزینه ها:  
 ۱) کار اصلی دستگاه تولیدمثلی مرد، تولید یاخته جنسی نر است و یاخته های سرتولی با ترشحات خود، تمایز اسپرمها را هدایت می کنند.  
 ۳) از هر بیضه یک مجرای اسپرمبر خارج می شود که هر کدام از کنار و پشت مثانه عبور می کنند.  
 ۴) اسپرمها هنگام ورود به ایی دیدیم، قادر به حرکت نیستند و ۱۸ ساعت بعد، درون همین مجرا توانایی حرکت به دست می آورند؛ بنابراین، ایی دیدیم حاوی اسپرمهای متحرک و غیرمتحرک است.  
 (زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۰۰ و ۱۰۱)

#### ۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

یاخته اووسیتی که درون لوله فالوپ قرار دارد، اووسیت ثانویه است و در دو حالت می تواند دو فام تن X داشته باشد: بروز پدیده جدا نشدن فام تن های X و انجام لقاح با اسپرم دارای فام تن X.  
 بررسی همه گزینه ها:  
 ۱) اگر وجود دو فام تن X در اووسیت ثانویه بخاطر شروع لقاح باشد، باید به سرعت تقسیم میوز ۲ را انجام دهد؛ بنابراین، فقط فام تن X درون هسته خود را که دو کروماتیدی است، به دوک تقسیم متصل می کند تا کروماتیدهای آن را از هم جدا کند اما با فام تن X تک کروماتیدی هسته اسپرم، کاری ندارد.  
 ۲) در همه یاخته های یوکاریوتی فاقد جهش ساختاری، تعداد سانترومرها با تعداد فام تن های خطی برابر است؛ چون هر فام تن خطی تک کروماتیدی یا دو کروماتیدی، فقط یک سانترومر دارد.



۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\varepsilon = \frac{W}{q} = \frac{4 \times 10^{-3}}{200 \times 10^{-6}} = 20V$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{20}{9+1} = 2A$$

$$P = I^2 R = 4 \times 3 = 12W$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۵۵)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$I_r = I_1 + 2$$

$$P_1 = R_1 I_1^2 \Rightarrow P_1 = I_1^2 \times 2,5$$

$$P_r = P_1 + 150$$

$$P_r = I_r^2 R_r \Rightarrow P_r = (I_1 + 2)^2 (2,5)$$

$$P_r - P_1 = 150W$$

$$2,5(I_1^2 + 4I_1 + 4) - 2,5I_1^2 = 150$$

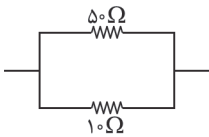
$$\frac{150}{2,5} = 4 + 4I_1$$

$$60 = 4 + 4I_1$$

$$56 = 4I_1 \Rightarrow I_1 = 14A$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۳۴. گزینه ۴ صحیح است.



در اتصال موازی، مقاومت معادل از کوچک‌ترین مقاومت، کوچک‌تر است.

$$R_t = \frac{5 \times 10}{5+10} = \frac{5}{6} \Omega$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\textcircled{A} \rightarrow I_r = 3A$$

$$R_r, R_p \Rightarrow V_r = V_p$$

$$I_r R_r = I_p R_p \Rightarrow 3 \times R_r = I_p (2R_r) \Rightarrow I_p = \frac{3}{2} A$$

$$I_t = I_r + I_p = 4,5A$$

$$\textcircled{V} \rightarrow V_{eq} = 18V$$

$$V_{eq} = I_{eq} R_{eq} \Rightarrow 18 = 4,5 R_{eq} \Rightarrow R_{eq} = 4 \Omega$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

(الف) در یک باتری وقتی جریان صفر است، اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر  $\varepsilon$  است. بنابراین نمودار گزینه ۱ نادرست است.

(ب) معادله ولتاژ برحسب جریان باتری به صورت  $V = \varepsilon - Ir$  است، که نمودار آن خط راست است، پس این شکل نمی‌تواند باشد.

$$V = \varepsilon \quad (r=0)$$

(د) مربوط به باتری است.

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۵۳)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\textcircled{V} \rightarrow V_{ac} = V_{ab} + V_{bc}$$

ولت‌سنج

$$24 = IR + I_A R_A \Rightarrow 24 = 0,2(R + 2)$$

$$\Rightarrow R = 118 \Omega$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۵۷)

۳) در اواخر هر چرخه جنسی (تقریباً بین روز ۲۶ تا قبل از روز ۲۸)، ضخامت دیواره رحم در حال کاهش است اما هنوز تخریب آن و خونریزی ماهیانه شروع نشده است.

۴) در بخش اول مرحله لوتئال چرخه تخمدانی، جسم زرد در حال رشد کردن است و در نتیجه ترشح استروژن از یاخته‌های درون ریز آن افزایش می‌یابد؛ اما در این بازه زمانی، دیواره رحم به‌کندی ضخیم می‌شود و فعالیت ترشحات رحم شدت می‌گیرد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

در مرگ برنامه‌ریزی شده همانند بافت‌مردگی، پس از تخریب یاخته‌ها، درشت‌خوارها مسئول از بین بردن بقایای یاخته و پاکسازی محیط داخلی بدن هستند؛ بنابراین، فعالیت آنزیم‌های لیزوزومی درون این یاخته‌ها به‌شدت افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مرگ برنامه‌ریزی شده ممکن است برای یاخته‌هایی بروز کند که آسیبی در آنها ایجاد نشده است؛ مثل یاخته‌های پرده بین انگشتان پای جوجه مرغ در دوران جنینی که بدون بروز آسیب انجام می‌گیرد.

۲) مولکول دنا، اطلاعات مورد نیاز یاخته را ذخیره می‌کند؛ فرایندهای مرگ برنامه‌ریزی شده همواره بر دنا یاخته تأثیرگذار است اما بافت‌مردگی هم می‌تواند ناشی از تخریب مولکول دنا باشد.

۴) مرگ برنامه‌ریزی شده ممکن است تحت تأثیر فرایندهایی از درون یاخته شروع شود و در ابتدا اثری بر غشای یاخته نداشته باشد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۹۱)

۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

درون تخمدان، لوله‌های پیچ در پیچ دیده نمی‌شود و همچنین گامت به وجود نمی‌آید؛ در صورتی که لوله‌های پیچ در پیچ اسپرم‌ساز درون بیضه‌ها، محل تولید گامت نر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) معمولاً زن‌ها بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی دچار یائسگی می‌شوند.

۲) فقط یک انتهای هر لوله رحم، شبیه شیپور است و زوائد انگشت‌مانند دارد.

۳) در دوران حاملگی و هنگام زایمان، قاعدگی و خونریزی ماهانه متوقف می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۳)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

مرحله وقفه دوم نسبت به مراحل قبلی اینترفاز، کوتاه‌تر است و در آن، ساخت پروتئین‌ها و عوامل موردنیاز برای تقسیم یاخته افزایش می‌یابد و یاخته آماده تقسیم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) چهارتایه‌ها در متافاز ۱، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند.

۲) تجزیه پوشش هسته در مرحله پروفاز آغاز و در پرومتافاز، کامل می‌شود.

۴) در انتهای تلوفاز ۱، پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۳، ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

## فیزیک

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

طبق رابطه زیر با کاهش مقاومت، آمپرسنج عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد و از آنجا که باتری آرمانی است، ولت‌سنج، نیروی محرکه را که دارای مقدار ثابتی است را نشان می‌دهد.

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

$$V = \varepsilon - Ir$$

$$V = \varepsilon = \text{ثابت}$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۵۳)



۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

(الف) نادرست، ولتسنج آرمانی دارای مقاومت بسیار زیادی نسبت به مقاومت مدار است و اگر مقاومت ولتسنج پایین باشد، جریان از آن عبور کرده و باعث اختلاف در مدار می شود.  
(ب) نادرست، تمام رساناهای فلزی ابرسانا نمی شوند.  
(ج) نادرست، مقاومت ویژه به طول رسانا بستگی ندارد.  
(د) درست

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۵۷)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

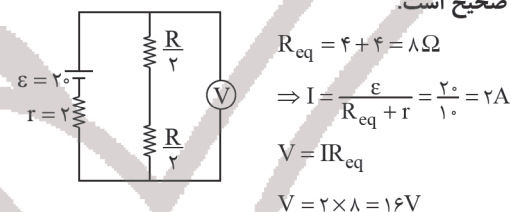
$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 = 10 \Omega$$

$$P_t = I^2 R_{eq} \Rightarrow 200 = I^2 \times 10 \Rightarrow I^2 = 20$$

$$P_r = I^2 R_r \Rightarrow P_r = 20 \times 3 = 60 W$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۵۳ تا ۶۱)

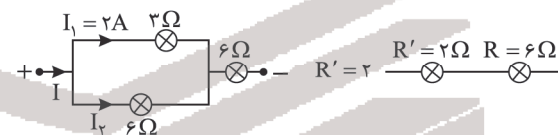
۴۰. گزینه ۴ صحیح است.



(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۵۵ تا ۶۱)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

بسته K: مقاومت ۳Ω و ۶Ω موازیند و معادل آنها با ۶Ω متوالی می شود.



$$I_{eq} = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 3 = \frac{30}{8 + r} \Rightarrow r = 2 \Omega$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۵۵ تا ۶۴)

۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$V = 20 \times 10^{-5} \frac{m}{s}$$

$$F = |q| V B \sin \theta$$

$$F = 4 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-5} \times 0.1 \times \sin 90 \Rightarrow F = 0.8 N$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۷۱ تا ۷۶)

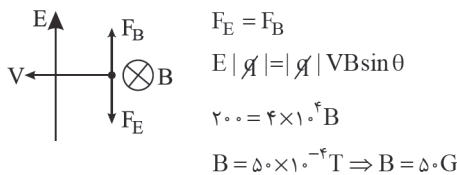
۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به قانون دست راست  $q_1 > 0$  و  $q_2 < 0$  هر چه بار بزرگ تر باشد، نیروی  $F_B = \hat{u} |q| V B$  وارد بر آن قوی تر شده و سبب انحراف بیشتر ذره باردار می شود.

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۷۱ تا ۷۳)

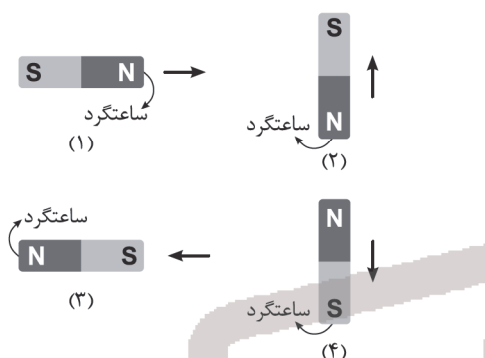
۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

ذره باردار منفی درون میدان الکتریکی و مغناطیسی قرار گرفته است.



(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۷۱ تا ۷۳)

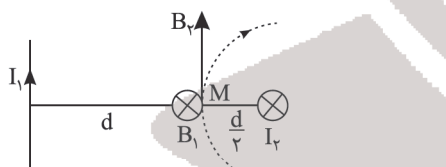
۴۵. گزینه ۱ صحیح است.



مشاهده می کنیم که عقربه یک دور پادساعتگرد می چرخد.

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۶۸)

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

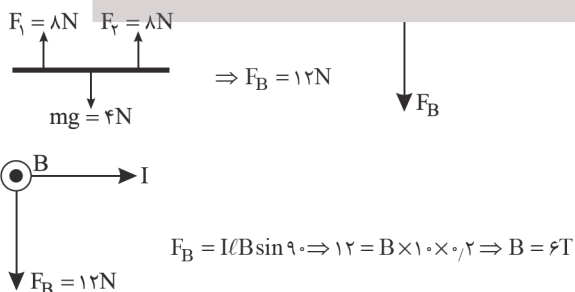


$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \sqrt{40^2 + 160^2} \Rightarrow \sqrt{(40)^2 (1 + 4^2)}$$

$$B_t = 40 \sqrt{17} G$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۷۶ تا ۷۸)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.



(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۷۳ تا ۷۶)

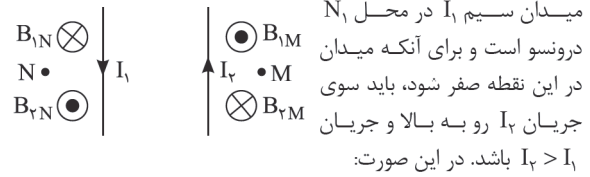
۴۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$F = |q| V B \sin \alpha \Rightarrow B = \frac{N}{C \frac{m}{s}} \Rightarrow B = \frac{Ns}{Cm}$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۷۱)



۴۹. گزینه ۱ صحیح است.



$$B_{2M} > B_{1M} \Rightarrow B_{TM}$$

درونسو    برونسو    درونسو

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۷۹)

میدان سیم  $I_1$  در محل  $N_1$  درونسو است و برای آنکه میدان در این نقطه صفر شود، باید سوی جریان  $I_2$  رو به بالا و جریان  $I_2 > I_1$  باشد. در این صورت:

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

نیروی مغناطیسی همواره بر جهت جریان و میدان مغناطیسی عمود است، بنابراین در حالت دوم که سیم در جهت نیروی  $F$  حالت اولیه قرار می‌گیرد، سیم بر میدان مغناطیسی عمود می‌شود.

$$F_p = ICB \Rightarrow 100 = ICB$$

$$F_1 = ICB \sin \alpha \Rightarrow 60 = 100 \sin \alpha \Rightarrow \alpha = 37^\circ$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

شیمی

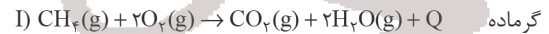
۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست: همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق آنتالپی معینی دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

فقط واکنش (I) گرماده است و سایر واکنش‌ها گرماگیر هستند. بررسی واکنش‌ها:



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

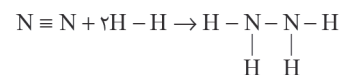
۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست: کمیت  $b$  در این نمودار، انرژی حاصل از تشکیل پیوندهای اشتراکی  $H-Cl$  را در دو مول از آن نشان می‌دهد.

(شیمی یازدهم، صفحه ۶۹)

۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به واکنش داریم:



مجموع آنتالپی پیوندها - مجموع آنتالپی پیوندها =  $\Delta H$  واکنش  
در مواد فراورده در مواد واکنش‌دهنده

$$\Delta H = [\Delta H(N \equiv N) + 2\Delta H(H-H)] -$$

$$[\Delta H(N-N) + 4\Delta H(N-H)]$$

$$\Delta H = [945 + 2(436)] - [163 + 4(391)]$$

$$\Rightarrow \Delta H = 90 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست: ایزومرها فرمول مولکولی و جرم مولی یکسان اما ساختار، خواص و محتوای انرژی متفاوتی دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:  
(۱) نادرست

$$(II) \quad C_{15}H_{20}O \Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم‌های کربن}}{\text{تعداد اتم‌های هیدروژن}} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$$

(۲) نادرست، ترکیب (I) دارای گروه عاملی آلدهیدی و ترکیب (II) دارای گروه عاملی کتونی است به همین دلیل خواص شیمیایی دو ترکیب با یکدیگر متفاوت است.

(۳) نادرست

(I) ترکیب:  $C_9H_{18}O$

هیپتان:  $C_7H_{16}$

(۴) درست، تعداد اتم‌های کربنی که فقط به یک اتم هیدروژن متصل هستند در ترکیب (I) برابر ۸ و در ترکیب (II) برابر ۶ است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۱)

۵۷. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست، ترکیب داده شده دارای ۲ گروه عاملی هیدروکسیل و یک گروه عاملی استری است.

(۲) نادرست، فرمول مولکولی آن  $C_7H_{14}O_4$  است.

(۳) نادرست، ترکیب داده شده دارای ۸ جفت یا ۱۶ الکترون ناپیوندی است.

(۴) درست

$$\frac{(\text{تعداد هیدروژن} \times 1) + (\text{تعداد اکسیژن} \times 2) + (\text{تعداد کربن} \times 4)}{2} = \text{پیوند اشتراکی}$$

$$= \frac{(4 \times 20) + (2 \times 4) + (1 \times 14)}{2} = 51$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۱)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (پ) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) آنتالپی سوختن برخلاف ارزش سوختی با علامت منفی گزارش می‌شود.

(ت) تغییر آنتالپی هر واکنش را در فشار ثابت می‌سنجند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

انرژی لازم برای تپش قلب شخص در یک روز:

$$75 \times 60 \times 24 = 108000 \text{ J} = 108 \text{ kJ}$$

ارزش سوختی وعده صبحانه فرد:

$$\frac{(90 \text{ g} \times \frac{11 \text{ kcal}}{100 \text{ g}}) + (52 \text{ g} \times \frac{30 \text{ kcal}}{100 \text{ g}}) + (50 \text{ g} \times \frac{21 \text{ kcal}}{100 \text{ g}})}{100 \text{ g}}$$

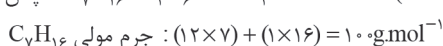
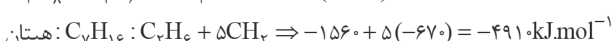
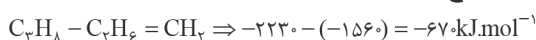
$$\Rightarrow 99 + 156 + 105 = 360 \text{ kcal}$$

$$? \text{ kJ} = 360 \text{ kcal} \times \frac{10^3 \text{ cal}}{1 \text{ kcal}} \times \frac{4.2 \text{ J}}{1 \text{ cal}} \times \frac{1 \text{ kJ}}{10^3 \text{ J}} = 1512 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \frac{1512}{108} = 14 \text{ روز}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.



$\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot 10^3 \text{ g}}$	-۴۹۱۰ kJ
$\frac{\text{J}}{20 \text{ g}}$	$x = -9820 \text{ kJ}$

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۳)



(۲) درست

$$R(\text{واکنش}) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{1.5 \text{ mol}}{1 \text{ s}} = 1.5 \times 10^{-3} \text{ mol s}^{-1}$$

$$R(\text{واکنش}) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{1.5 \text{ mol}}{1 \text{ s}} = 1.5 \times 10^{-3} \text{ mol s}^{-1}$$

$$R(\text{واکنش}) = \frac{1.5 \times 10^{-3}}{1} = 1.5$$

(۳) نادرست

در ۵ ثانیه واکنش به پایان می‌رسد؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{1.5 \text{ mol}}{5 \text{ s}} = 3 \times 10^{-4} \text{ mol s}^{-1}$$

(۴) درست، این واکنش پس از گذشت ۵ ثانیه به پایان رسیده است و پس از آن دیگر فرآورده‌ای تولید نمی‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

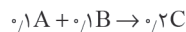
۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست: در هر واکنشی سرعت تولید و مصرف مواد در حال کاهش است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۹۲)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه تغییرات مول هر ماده‌ای روی محور Yها همان ضریب استوکیومتری است؛ با توجه به نمودار داده شده معادله واکنش به صورت زیر خواهد بود:



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۹۰)

۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\Delta t = 10 \text{ s یا } \frac{1}{6} \text{ min}$$

$$R(O_2) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = 0.84 \text{ mol L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \times 2L = \frac{\Delta n \text{ mol}}{\frac{1}{6} \text{ min}}$$

$$\Rightarrow \Delta n = 0.42 \text{ mol}$$

$$-\Delta n = n_2 - n_1 \Rightarrow -0.42 = n_2 - 2.72 \Rightarrow n_2 = 2.78 \text{ mol } O_2$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۰ و ۹۲)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه ضرایب استوکیومتری A و B هر دو برابر یک است، پس سرعت واکنش با سرعت متوسط هر یک از آنها برابر است.

$$R(\text{واکنش}) = \bar{R}(B) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{8 \times 0.4}{200} = \frac{0.32}{20}$$

$$R(\text{واکنش}) = \bar{R}(B) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{12 \times 0.4}{400} = \frac{0.48}{40}$$

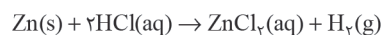
$$\Rightarrow \frac{R(t_1 \rightarrow t_2)}{R(t_1 \rightarrow t_2)} = \frac{0.48}{0.32} = 1.5$$

دقت شود که سرعت واکنش در بازه‌های خواسته شده برحسب  $\text{mol s}^{-1}$  محاسبه شده تا حجم ظرف در محاسبات دخیل نباشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۹۰)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست:



$$R(\text{واکنش}, B) = \bar{R}(H_2, B) = \frac{30 \times 10^{-3} L}{50 s} \times \frac{3600 s}{1 h} = 2.16 L h^{-1}$$

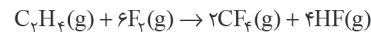
(شیمی یازدهم، صفحه ۹۱)

۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

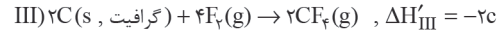
بررسی گزینه نادرست: شواهد نشان می‌دهد که  $\Delta H$  واکنش تولید  $CO(g)$  را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.



با توجه به واکنش هدف و واکنش‌های داده شده، برای به دست آوردن  $\Delta H$  واکنش کافی است واکنش اول را معکوس و واکنش‌های دوم و سوم را معکوس و در ۲ ضرب کنیم.

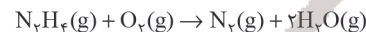


$$\Delta H(\text{واکنش}) = \Delta H'_I + \Delta H'_{II} + \Delta H'_{III} \Rightarrow \Delta H(\text{واکنش}) = a - 2b - 2c$$

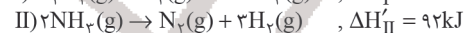
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

معادله واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



ابتدا  $\Delta H$  واکنش مدنظر را با استفاده از واکنش‌های داده شده و طبق قانون هس محاسبه می‌کنیم. برای این کار، فقط کافی است واکنش (II) را معکوس کنیم.



$$\Delta H(\text{واکنش}) = \Delta H_I + \Delta H'_{II} + \Delta H_{III} \\ \Rightarrow \Delta H(\text{واکنش}) = -187 + 92 - 242 = -337 \text{ kJ}$$

$$\text{گرما } 1348 \text{ kJ} = 128 \text{ g } N_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol } N_2H_4}{32 \text{ g } N_2H_4} \times \frac{-337 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } N_2H_4}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

۶۴. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) نشان‌دهنده اثر سطح تماس می‌باشد.

(ت) نشان‌دهنده اثر ماهیت واکنش‌دهنده می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۳ و ۸۳)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست، با گذشت زمان سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

(۲) نادرست، با گذشت زمان به ترتیب مقدار  $Cu^{2+}(aq)$  و  $Cu(s)$  کاهش و افزایش می‌یابد.

(۳) درست، با گذشت زمان و مصرف یون  $Cu^{2+}$  شدت رنگ آبی محلول کم می‌شود که این نشان‌دهنده واکنش‌پذیری بیشتر فلز Zn نسبت به فلز Cu است.

(۴) درست

$$2h \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{60 s}{1 \text{ min}} = 7200 s$$

$$R(Cu^{2+}) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{9 \text{ mol}}{7200 s} = 1.25 \times 10^{-5} \text{ mol s}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۶)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست، با توجه به معادله موازنه شده زیر، ضریب استوکیومتری همه فرآورده‌ها یکسان است، بنابراین نمودار داده شده می‌تواند متعلق به همه فرآورده‌ها باشد.





بررسی گزینه‌ها:

$$۱) \cos(240^\circ) = \cos(180^\circ + 60^\circ) = -\cos(60^\circ) = -\frac{1}{2} \checkmark$$

$$۲) -\sin(510^\circ) = -\sin(360^\circ + 180^\circ - 30^\circ) = -\sin 30^\circ = -\frac{1}{2} \checkmark$$

$$۳) -\cos\left(\frac{8\pi}{3}\right) = -\cos\left(2\pi - \frac{\pi}{3}\right) = -(-\cos\frac{\pi}{3}) = \cos\frac{\pi}{3} = \frac{1}{2} \times$$

$$۴) -\sin\left(-\frac{11\pi}{6}\right) = \sin\left(\frac{11\pi}{6}\right) = \sin\left(2\pi - \frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{2} \checkmark$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۷)

۸۰. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم:

$$\sin(2\pi + \alpha) = \sin \alpha, \sin(-\alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\sin \alpha, \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sin \alpha$$

با توجه به روابط بالا داریم:

$$\sin 400^\circ = \sin(360^\circ + 40^\circ) = \sin 40^\circ$$

$$\cos 100^\circ = \cos(90^\circ + 10^\circ) = -\sin 10^\circ$$

$$\cos 50^\circ = \cos(90^\circ - 40^\circ) = \sin 40^\circ$$

پس حاصل کسر برابر است با:

$$A = \frac{(\sin 40^\circ)(-\sin 10^\circ)}{-(\sin 10^\circ)\sin 40^\circ} = 1$$

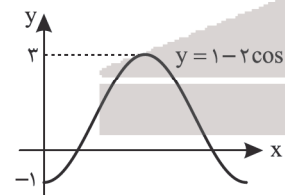
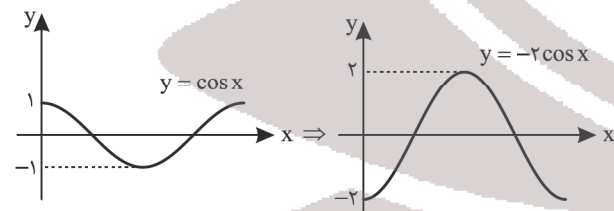
(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۸۷)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا تابع را ساده و سپس رسم می‌کنیم:

$$f(x) = 1 + 2\cos(\pi - x) = 1 - 2\cos x$$

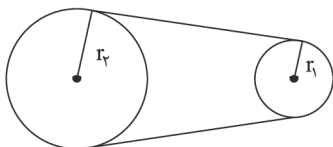
حال تابع  $y = \cos x$  را نسبت به محور طول‌ها قرینه، سپس عرض‌ها را دو برابر و در آخر یک واحد بالا می‌بریم.



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۹۴)

۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

زمانی که دو چرخ به هم وصل باشند، مسافت طی شده توسط این دو چرخ با هم برابر است.



$$300^\circ = \frac{5\pi}{3} \text{ rad}$$

$$l_1 = l_2 \Rightarrow r_1\theta_1 = r_2\theta_2 \Rightarrow 25 \times \theta_1 = 120 \times \frac{5\pi}{3} \Rightarrow \theta_1 = 8\pi$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۴)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست: شیب نمودار A قرینه شیب نمودار C است.  
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) رادیکال گونه فعال و ناپایدار است.

(۳) ریزمغذی‌ها محتوی ترکیبات آلی سیرنشده می‌باشند.

(۴) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپین بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۴ و ۹۱)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست: سهم تولید گاز CO<sub>2</sub> در ردپای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌ها است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست: کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۳ و ۹۶)

### ریاضی تجربی

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

نمودار تابع f یک تابع نمایی کاهشی است که یک واحد به بالا انتقال یافته است، پس ضابطه آن می‌تواند  $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$  باشد.

نمودار تابع g یک تابع لگاریتمی افزایشی است که یک واحد به سمت راست منتقل شده است، پس ضابطه آن می‌تواند  $g(x) = \log_2(x-1)$  باشد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۷۷. گزینه ۲ صحیح است.

به کمک قوانین توان‌ها و قواعد حل معادلات نمایی، داریم:

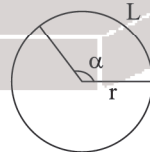
$$\begin{aligned} \delta^{x+2} = 25^{\delta^{x+5}} &\Rightarrow \delta^{x+2} = (\delta^2)^{\delta^{x+5}} \Rightarrow \delta^{x+2} = \delta^{2x+10} \\ &\Rightarrow x+2 = 2x+10 \Rightarrow x = -8 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

نکته: اگر  $\alpha$  بر حسب رادیان باشد آنگاه:  $L = r\alpha$

نکته:  $\frac{\pi}{180}$  رادیان = یک درجه



ابتدا شعاع دایره را به دست می‌آوریم:

$$S_{\text{دایره}} = \pi r^2 \Rightarrow \frac{16}{\pi} = \pi r^2 \Rightarrow r^2 = \frac{16}{\pi^2} \Rightarrow r = \frac{4}{\pi} \text{ cm}$$

اکنون زاویه  $\alpha = 80^\circ$  را به رادیان تبدیل می‌کنیم:

$$80^\circ = 80 \times \frac{\pi}{180} = \frac{4\pi}{9} \text{ رادیان}$$

حال می‌خواهیم در دایره‌ای به شعاع  $r = \frac{4}{\pi} \text{ cm}$  طول کمان روبه‌رو به

زاویه  $\alpha = \frac{4\pi}{9}$  رادیان را به دست آوریم، بنابراین داریم:

$$L = \frac{4}{\pi} \times \frac{4\pi}{9} \Rightarrow L = \frac{16}{9} \text{ cm}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۴)

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا حاصل  $\cos\left(-\frac{7\pi}{3}\right)$  را می‌یابیم:

$$\cos\left(-\frac{7\pi}{3}\right) = \cos\left(\frac{7\pi}{3}\right) = \cos\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) = -\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2}$$



واضح است که با توجه به دامنه توابع لگاریتمی، تابع در مقادیر بزرگتر از ۱ تعریف شده است و چون  $x=2$  مخرج عبارت مقابل لگاریتم را صفر می کند پس در  $x=2$  تعریف نشده است و باید نمودار در  $x=2$  توخالی باشد. ضمن اینکه با توجه به اینکه مبنای لگاریتم عددی بین صفر و یک است پس تابع کاهشی است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۱۱، ۱۱۵ و ۱۱۶)

۸۹. گزینه ۱ صحیح است.

چون مثلث ABC در رأس A قائمه است،  $\hat{B}$  و  $\hat{C}$  متمم یکدیگرند. پس  $\sin \hat{C} = \cos \hat{B}$  داریم:

$$\frac{\sin(\hat{B} + \hat{C}) \cdot \cos \hat{B}}{\sin \hat{C} \cdot \cot(\hat{A} + \hat{B})} = \frac{\sin(90^\circ)}{\cot(90^\circ + \hat{B})} = \frac{1}{-\tan \hat{B}} = -\cot \hat{B}$$

بررسی گزینه ها:

$$۱) \cot(\hat{A} + \hat{C}) = \cot(90^\circ + \hat{C}) = -\tan \hat{C}$$

$$\xrightarrow{\text{متمم C, B}} -\cot \hat{B} \checkmark$$

$$۲) \cot(\hat{A} + \hat{B}) = \cot(90^\circ + \hat{B}) = -\tan \hat{B} \times$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۸۳ و ۸۴)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

بزرگی زلزله اول برحسب ریشتر را با  $M_1$  و زلزله دوم را با  $M_2$  نشان می دهیم، طبق فرض سؤال داریم:

$$E_1 = \sqrt{1000} \cdot E_2 \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \sqrt{1000} = 10^{\frac{3}{2}}$$

$$\log E_1 = 11,8 + 1,5 M_1$$

$$\log E_2 = 11,8 + 1,5 M_2$$

طرفین دو رابطه فوق را از هم کم می کنیم:

$$\log E_1 - \log E_2 = 1,5 (M_1 - M_2)$$

$$\Rightarrow \log\left(\frac{E_1}{E_2}\right) = 1,5 (M_1 - M_2)$$

$$\log 10^{\frac{3}{2}} = \frac{3}{2} (M_1 - M_2) \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{3}{2} (M_1 - M_2)$$

$$\Rightarrow M_1 - M_2 = 1$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱۷)

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به نمودار داریم:

$$f(0) = \frac{3}{2} \Rightarrow a + b \sin\left(0 + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{3}{2} \Rightarrow a + \frac{1}{2}b = \frac{3}{2} \quad (۱)$$

$$f\left(\frac{2\pi}{3}\right) = 3 \Rightarrow a + b \sin\left(\frac{2\pi}{3} + \frac{\pi}{6}\right) = 3 \Rightarrow a + b \sin \frac{5\pi}{6} = 3$$

$$\Rightarrow a - b = 3 \quad (۲)$$

$$(۱), (۲) \Rightarrow \begin{cases} a + \frac{1}{2}b = \frac{3}{2} \\ a - b = 3 \end{cases} \xrightarrow{-} \frac{3}{2}b = -\frac{3}{2} \Rightarrow b = -1 \xrightarrow{(۲)} a = 2$$

$$f(x) = 2 - \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$$

بنابراین:

اکنون داریم:

$$-\frac{b}{a}\pi = \frac{\pi}{6} \Rightarrow f\left(-\frac{b}{a}\pi\right) = f\left(\frac{\pi}{6}\right) = 2 - \sin\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$= 2 - \cos \frac{\pi}{6} = 2 - \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{4 - \sqrt{3}}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۹۴)

۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

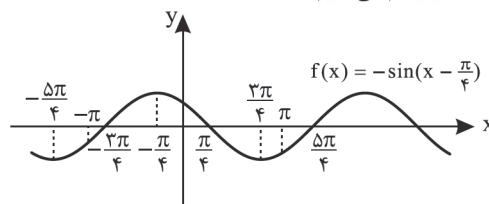
ابتدا داریم:

$$\cos\left(\frac{5\pi}{4} + \alpha\right) = \cos\left(2\pi + \frac{\pi}{4} + \alpha\right) = \cos\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) = -\sin \alpha$$

$$\sin\left(\frac{13\pi}{4} - \alpha\right) = \sin\left(6\pi + \frac{\pi}{4} - \alpha\right) = \sin\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) = \cos \alpha$$

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

تابع خواسته شده را رسم می کنیم:



مطابق شکل، تابع در بازه  $\left[\frac{\pi}{4}, \pi\right]$  یک به یک نیست.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۹۳ و ۹۴)

۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\log_{\sqrt{5}} \frac{1}{\sqrt{5}} - \log_{\sqrt{3}} 9 = \log_{\sqrt{5}} 5^{-\frac{1}{2}} - \log_{\sqrt{3}} 3^2$$

$$= -\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \log_{\sqrt{5}} 5 - 2 \times 2 \log_{\sqrt{3}} 3$$

$$= -\frac{1}{4} - 4 = -\frac{17}{4}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱۱)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\log_{\sqrt{2}} \sqrt{2} = \log_{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} 2^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \log_{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} 2$$

با جایگذاری  $2^m = 2$  داریم:

$$\frac{1}{2} \log_{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} 2^m = \frac{1}{2} \log_{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} 2$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{1+m} \log_{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} 2 = \frac{1}{2(1+m)}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۱۱ و ۱۱۳)

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به خواص لگاریتم، عبارت را تا حد امکان ساده می کنیم:

$$\log(7 - 2\sqrt{6}) + 2 \log(\sqrt{6} + 1) = \log(7 - 2\sqrt{6}) + \log(\sqrt{6} + 1)^2$$

$$= \log(7 - 2\sqrt{6}) + \log(7 + 2\sqrt{6}) = \log(7 - 2\sqrt{6})(7 + 2\sqrt{6})$$

$$= \log(49 - 24) = \log 25 = \log 5^2 = 2 \log 5 = 2 \left(\log \frac{1}{2}\right)$$

$$= 2(\log 10 - \log 2) = 2(1 - m) = 2 - 2m$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۸۷. گزینه ۲ صحیح است.

به کمک خواص لگاریتم معادله را حل می کنیم:

$$\log(2x - 3) + \log(x + 1) = \log(17 - 4x)$$

$$\log(2x - 3)(x + 1) = \log(17 - 4x)$$

$$(2x - 3)(x + 1) = 17 - 4x \Rightarrow 2x^2 - x - 3 = 17 - 4x$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 3x - 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -4 \text{ غ ق} \\ x = \frac{5}{2} \checkmark \end{cases}$$

و اینک مقدار  $\log_3(8a + 7)$  را به ازای  $a = \frac{5}{2}$  به دست می آوریم.

$$\log_3\left(8\left(\frac{5}{2}\right) + 7\right) = \log_3 27 = 3$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۱۲ و ۱۱۳)

۸۸. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا تابع را به کمک خواص لگاریتم ساده می کنیم:

$$f(x) = \log_{\frac{1}{3}}(x^2 - 3x + 2) - \log_{\frac{1}{3}}(x - 2) = \log_{\frac{1}{3}}\left(\frac{x^2 - 3x + 2}{x - 2}\right)$$

$$= \log_{\frac{1}{3}}\left(\frac{(x-1)(x-2)}{x-2}\right)$$

$$\Rightarrow f(x) = \log_{\frac{1}{3}}(x-1); x > 1, x \neq 2$$



بنابراین:

$$-\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{4} \Rightarrow \cos \alpha - \sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{4} \rightarrow \text{توان } 2$$

$$\frac{\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}{1} - 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \frac{3}{8}$$

اکنون حاصل عبارت خواسته شده را به دست می آوریم:

$$\cot(2\pi - \alpha) = -\cot \alpha$$

$$\cot\left(\frac{3\pi}{4} + \alpha\right) = \cot\left(\pi + \frac{\pi}{4} + \alpha\right) = -\tan \alpha$$

$$\cot(2\pi - \alpha) + \cot\left(\frac{3\pi}{4} + \alpha\right) = -\cot \alpha - \tan \alpha \quad \text{پس داریم:}$$

$$= -\left(\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} + \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}\right) = -\left(\frac{\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha}\right) = -\frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha}$$

$$= -\frac{1}{\frac{3}{8}} = -\frac{8}{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۸۷)

۹۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\sqrt{7}^{\log_7 9} + \log_{\sqrt{7}} 3 \times \log_{\sqrt{7}} \frac{1}{8}$$

$$= (7^{\frac{1}{2}})^{\log_7 9} + \log_{\frac{1}{\sqrt{7}}} 3 \times \log_{\frac{1}{\sqrt{7}}} 2^{-3}$$

$$= (7^{\log_7 9})^{\frac{1}{2}} + 2 \log_7 3 \times \left(\frac{-3}{2} \log_7 2\right)$$

$$= 9^{\frac{1}{2}} + 2 \times (-1) \log_7 3 \times \log_7 2$$

$$= \sqrt{9} - 2 = 3 - 2 = 1$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۱۱ و ۱۱۳)

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = \frac{3^x}{1-3^x} \Rightarrow y = \frac{3^x}{1-3^x} \Rightarrow 3^x = y - y \times 3^x$$

$$\Rightarrow 3^x + y \times 3^x = y \Rightarrow 3^x(1+y) = y \Rightarrow 3^x = \frac{y}{1+y}$$

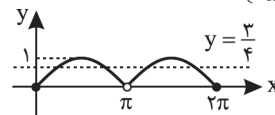
$$\Rightarrow x = \log_3\left(\frac{y}{1+y}\right) \Rightarrow f^{-1}(x) = \log_3\left(\frac{x}{1+x}\right)$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۰۷)

۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

نمودار تابع  $y = \frac{|x-\pi|}{x-\pi} \sin(x-\pi)$  را رسم می کنیم.

$$y = \frac{|x-\pi|}{x-\pi} \sin(x-\pi) = \begin{cases} \frac{-(x-\pi)}{x-\pi} (-\sin x) = +\sin x & , 0 \leq x < \pi \\ \frac{(x-\pi)}{x-\pi} (-\sin x) = -\sin x & , \pi < x \leq 2\pi \end{cases}$$

مطابق شکل، خط  $y = \frac{3}{4}$ ، نمودار را در ۴ نقطه قطع می کند.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۸۸ تا ۹۴)

زمین شناسی

۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

سنگ پی سازه ها باید ویژگی هایی از جمله: نفوذناپذیری در برابر سیالات، انحلال ناپذیری، مقاومت بالا در برابر تنش، نداشتن خاصیت تورق پذیری و استحکام بالا داشته باشند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۶۰)

۹۷. گزینه ۱ صحیح است.

سنگ های آذرین می توانند تکیه گاه مناسبی برای ساخت سازه باشند، به عنوان مثال پی سد امیرکبیر از جنس گابرو می باشد.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۶۲)

۹۸. گزینه ۳ صحیح است.

سنگ های تبخیری مانند گچ و نمک به علت انحلال پذیری در برابر تنش مقاوم نیستند و برای ساخت سازه مناسب نمی باشند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۶۲)

۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

سنگ های کربناتی (کلسیت و دولومیت)، آهک کارستی و سنگ های تبخیری (گچ و نمک)، نفوذپذیری و انحلال پذیری بالایی دارند و برای ساخت سازه مناسب نیستند، سنگ آهک ضخیم لایه در صورتی که فاقد حفرات انحلالی باشد برای ساخت سازه مناسب است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۳) آندزیت نوعی سنگ آذرین است.

(۴) کوآرتزیت نوعی سنگ دگرگونی است.

۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

اقداماتی مانند میخ کوبی، دیوار حائل، زهکشی برای تخلیه آب اضافی و ایجاد پوشش گیاهی، دامنه ها را پایدار می کند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۶۷)

۱۰۱. گزینه ۲ صحیح است.

طبقه بندی عناصر با توجه به غلظت آنها در پوسته به این ترتیب است:

عناصر اصلی: اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم، منیزیم

عناصر فرعی: تیتانیوم، منگنز، فسفر

عناصر جزئی: مس، طلا، روی، سرب، کادمیم

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۷۶)

۱۰۲. گزینه ۱ صحیح است.

در ترکیب کانی های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد فلونور وجود دارد، فلونور باعث سخت تر شدن مینای دندان و کاهش ابتلا به پوکی استخوان می شود.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۸۱)

۱۰۳. گزینه ۴ صحیح است.

کمبود ید در مناطق مختلف جهان به خصوص مناطق کوهستانی دور از دریا که فرسایش و بارندگی شدید است، شایع است.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۸۳)

۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

علت هریک از عوارض نام برده به این ترتیب است:

(الف) ایجاد خطوط آبی در محل اتصال دندان به لثه ← مسمومیت با سرب

(ب) گواتر ← کمبود ید

(ج) کم خونی ← زیادی روی

(د) دیابت ← آلوده شدن به آرسنیک

۱۰۵. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (د) صحیح هستند.

بررسی عبارت های دیگر:

(الف) کرم ضد آفتاب ← تالک، میکا، رس

(ج) پودر بچه ← تالک

(ه) قرص های مسکن ← کانی رسی